

**PENGARUH TINGKAT PENAMBAHAN  
SERBUK MADU TERHADAP MUTU  
ORGANOLEPTIK, ANTIOKSIDAN, DAN  
KADAR LEMAK BAKSO DAGING KUDA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Izmi Atika**

**NIM. 145050100111176**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**PENGARUH TINGKAT PENAMBAHAN  
SERBUK MADU TERHADAP MUTU  
ORGANOLEPTIK, ANTIOKSIDAN, DAN  
KADAR LEMAK BAKSO DAGING KUDA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Izmi Atika  
NIM. 145050100111176**






Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk  
Memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada  
Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**PENGARUH TINGKAT PENAMBAHAN SERBUK  
MADU TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK,  
ANTIOKSIDAN, DAN KADAR LEMAK BAKSO  
DAGING KUDA  
SKRIPSI**

Oleh:  
Izmi Atika  
NIM. 145050100111176

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana  
Pada Hari/Tanggal: Rabu, 15 Agustus 2018

Tanda Tangan	Tanggal
<b>Pembimbing Utama:</b> <u>Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP</u> NIP. 197308201998021001	 14-9-2018
<b>Pembimbing Pendamping:</b> <u>Firman Jaya, S.Pt, MP</u> NIP. 198203082010121001	 14-9-2018
<b>Dosen Penguji:</b> <u>Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS</u> NIP. 195305141980022001	 13-9-2018
<u>Prof. Dr. Ir. Mochammad Junus, MS</u> NIP. 195503021981031004	 10-9-2018
<u>Dr. Ir. Imam Thohari, MP</u> NIP. 195902111986011002	 27-8-2018

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya



  
Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS

NIP. 196204031987011001

Tanggal: 17-9-2018

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Malang pada tanggal 19 Desember 1995 sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara dari pasangan Didik Sudarmadi dan Ambar Mugianti. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Klojen pada tahun 2008. Pendidikan menengah tingkat pertama dilalui di SMP Negeri 3 Malang hingga 2011. Pada tahun 2011 hingga 2014 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 7 Malang dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada tahun 2014, penulis diterima di Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sebagai mahasiswa di jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan. Selama menjalani perkuliahan di UB, penulis pernah aktif di organisasi kemahasiswaan Fapet Sport Community (FASCO) tahun 2014-2016.

Kegiatan lain yang pernah diikuti yaitu kepanitiaan Dekan Cup Fakultas Peternakan Brawijaya 2016. Menjadi *Steering Committe* pada kepanitiaan Dekan Cup Fakultas Peternakan Brawijaya 2017. Penulis juga pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dengan judul “Tatalaksana Pemeliharaan Sapi *Friesian Holstein* sebagai Pejantan Unggul di Balai Inseminasi Buatan Lembang Bandung” mulai bulan Juli sampai Agustus 2017.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Tingkat Penambahan Serbuk Madu Terhadap Mutu Organoleptik, Antioksidan, dan Kadar Lemak Bakso Daging Kuda”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua (bapak Didik Sudarmadi dan ibu Ambar Mugiati) yang telah mendoakan dan terus memberi semangat.
2. Dr. Agus Susilo, S.Pt. MP. selaku pembimbing utama yang telah banyak membina kelancaran proses studi atas semua nasehat, saran dan bimbingan dari awal penulisan hingga terselesainya penulisan skripsi.
3. Firman Jaya, S. Pt. MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membantu memberi dukungan, bimbingan, saran serta nasehat selama penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS., Prof. Dr. Ir. Mochammad Junus, MS., dan Dr. Ir. Imam Thohari, MP.

- selaku dosen penguji yang telah memberi dukungan, bimbingan, dan nasehat selama penulisan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
  6. Dr. Agus Susilo, S.Pt. MP. selaku Ketua Program Studi Ilmu Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi dari awal penulisan hingga terselesainya penulisan skripsi.
  7. Dr. Ir. Sri Minarti, MP. selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang yang telah membina kelancaran selama ujian sarjana.
  8. Dr. Ir. Mustakim, MP. selaku Koordinator bidang minat Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang yang telah membina kelancaran selama ujian sarjana.
  9. Bu Gini, selaku penyedia daging kuda, dan Bu Dewi, selaku penyedia serbuk madu.
  10. Seluruh laboran laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
  11. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya atas ilmu yang telah diberikan dan bantuannya selama masa perkuliahan penulis.
  12. Kedua kakak (Annisa Fatimah dan Muhammad Yahya), kedua kakak ipar (Andri Kristian dan Novita Rizqi), serta kedua keponakan (Ezra Abidzar dan Menara Azka) yang telah mendoakan dan terus memberi semangat.

13. Zannuar Bagus Ilham Firmansyah, calon suami yang inshaaAllah segera sah, atas semua dukungan, semangat, nasehat, kesabaran dan waktunya.
14. Raudhatul Mukromah, sahabat perkuliahan selama semester 1-8 yang setia mendampingi dan memberi nasehat.
15. Anita Yustis Kristina, saudara seperjuangan yang selalu menemani saat sendiri.
16. Fauziah Kurniawati, Geha Permata, dan Katrine Intan, atas segala dukungan dan pengertian yang diberikan.
17. Novia Tara, Adismara Putri, Risma Indriya, Almira Pinka, Putra Khalid, Arief Wicaksono, Rizki Fitrah, dan Bayu Wicaksono yang sudah menginspirasi.
18. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan usulan penelitian dan memberikan dukungan doa serta semangat bagi penulis untuk terus berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2018

Penulis





## **EFFECT OF ADDITIONAL HONEY POWDER ON ORGANOLEPTICS QUALITY, ANTIOXIDANT, AND FATTY LEVELS HORSE MEATBALL**

Izmi Atika<sup>1)</sup>, Agus Susilo<sup>2)</sup> dan Firman Jaya<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Student Faculty of Animal Science, Brawijaya  
University

<sup>2</sup>Lecturer Faculty of Animal Science, Brawijaya  
University

**E-mail:** [izmi.atika@yahoo.com](mailto:izmi.atika@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the effect and the best treatment of honey powder added to meatballs of horse meat at the level of antioxidant, fat content, and organoleptic. This study used 3kg horse meat, this research method is laboratory experiment and use complete randomized design (CRD) with five treatments and four replications. The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan Multiple Duncan Test (DMRT) if significant. The results showed that the control treatment and addition of honey powder between 5%, 10%, 15%, 20%. The additional of 20% was give significant different effect ( $P < 0,05$ ) to antioxidant level, fat content, color, flavor, aroma, texture, and elasticity of honey meatballs. The conclusion of this study was the use of honey powder with a percentage of 5% was the best treatment, with antioxidant levels 315,59 % and fat content 7,32%, while the organoleptic values include: color 4,4, flavor 3,9, aroma 3,8 , texture 2,6, and elasticity 2,45. It was advisable to use 5% honey powder additions to make meatballs and to test shelf

life at room temperature to determine the quality of the meatballs.

**Keywords:** Antioxidant, fat content, honey powder, horse meatball, organoleptic.



# **PENGARUH TINGKAT PENAMBAHAN SERBUK MADU TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, ANTIOKSIDAN, DAN KADAR LEMAK BAKSO DAGING KUDA**

Izmi Atika<sup>1)</sup>, Agus Susilo<sup>2)</sup> dan Firman Jaya<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya  
Malang

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya  
Malang

E-mail: [izmi.atika@yahoo.com](mailto:izmi.atika@yahoo.com)

## **RINGKASAN**

Bakso merupakan bahan pakan yang mudah teroksidasi. Masa penyimpanan dapat mempengaruhi aroma bakso karena proses oksidasi, reaksi dengan udara menyebabkan penguapan sehingga aromanya berkurang bahkan semakin lama akan menimbulkan aroma busuk. Tindakan yang dapat diterapkan guna meningkatkan daya simpan daging segar adalah dengan menekan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dengan cara menambahkan bahan pengawet alami dari madu lebah yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri dan antioksidan. Sifat antioksidan dari madu yang berasal dari zat-zat enzimatik (misalnya, katalase, glukosa oksidase dan peroksidase) dan zat-zat nonenzimatik (misalnya, asam askorbat, - tokoferol, karotenoid, asam amino, protein, produk reaksi Maillard, flavonoid dan asam fenolat).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk madu terhadap kadar antioksidan, kadar lemak, dan mutu organoleptik pada bakso daging kuda. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui perlakuan terbaik pada hasil penggunaan serbuk madu dengan tingkat yang berbeda. Hasil penelitian diharapkan dapat mengetahui cara pengolahan bakso dengan penambahan serbuk madu.

Penelitian ini dilaksanakan pada 10 Maret – 20 Juli 2018 yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk proses pembuatan bakso daging kuda dan penilaian mutu organoleptik. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya untuk pengujian kadar antioksidan dan kadar lemak. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kuda yang dibuat menjadi bakso. Daging yang digunakan sebanyak 3kg daging kuda dan didapatkan dari penjual sate kuda di daerah Kendalpayak, Malang. Metode penelitian ini menggunakan metode percobaan laboratorium yang didesain dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu perlakuan kontrol ( $P_0$ ) dan penambahan serbuk madu yaitu  $P_1$  (5%),  $P_2$  (10%),  $P_3$  (15%), dan  $P_4$  (20%). Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan analisis ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) apabila terdapat perbedaan yang nyata maupun sangat nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh tingkat penggunaan serbuk madu memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kadar antioksidan, kadar lemak, dan organoleptik. Hasil rata-rata nilai kadar antioksidan bakso daging kuda  $P_0$  (Kontrol),  $P_1$  (5%),  $P_2$  (10%),  $P_3$  (15%), dan  $P_4$  (20%) berturut-turut 439,08 %;

315,59 %; 305,15 %; 314,24 %; dan 288,58 %. Rataan nilai kadar lemak adalah 7%; 7,32%; 7,68%; 7,88%, dan 7,03%. Rataan nilai organoleptik warna adalah 3,75; 4,4; 3,4; 3,25; dan 2,25, rasa 3,7; 3,9; 3,25; 3,25; dan 1,4, aroma 3,8; 3,8; 3,35; 2,85; dan 2,2, tekstur 2,35; 2,6; 2,8; 1,95; dan 1,45, serta kekenyalan 2,5; 2,45; 2,55; 2,4; dan 1,2.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan yang terbaik pada bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu yaitu P<sub>1</sub> dengan penambahan serbuk madu 5%. Nilai kadar antioksidan 315,59 mg/ml dan kadar lemak 7,32%, sedangkan nilai organoleptik antara lain : warna 4,4 (suka), rasa 3,9 (agak suka), aroma 3,8 (agak suka), tekstur 2,6 (tidak suka), kekenyalan 2,45 (tidak suka). Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk menggunakan serbuk madu 5% sebagai penggunaan dalam pembuatan bakso dan melakukan pengujian masa simpan bakso pada suhu kamar untuk mengetahui kualitas bakso yang masih aman dikonsumsi.



## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Kerangka Pikir .....	4
1.6 Hipotesis .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Daging Kuda .....	11
2.2 Bakso .....	12
2.3 Madu .....	13
2.3.1 Serbuk Madu .....	15
2.4 Antioksidan .....	17
2.5 Kadar Lemak .....	18
2.6 Organoleptik .....	19
<b>BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.</b>	<b>25</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25



3.2 Materi Penelitian .....	25
3.3 Metode Penelitian .....	26
3.4 Prosedur Penelitian .....	27
3.5 Variabel Penelitian .....	29
3.6 Analisis Data .....	30
3.7 Batasan Istilah .....	32

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 34**

4.1 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Bakso Daging Kuda terhadap Kadar Antioksidan .....	34
4.2 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Bakso Daging Kuda terhadap Kadar Lemak .....	36
4.3 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Bakso Daging Kuda terhadap Organoleptik .....	39
4.3.1 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Warna Bakso Daging Kuda .....	40
4.3.2 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Rasa Bakso Daging Kuda .....	41
4.3.3 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Aroma Bakso Daging Kuda .....	42
4.3.4 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Tekstur Bakso Daging Kuda .....	44
4.3.5 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Kekenyalan Bakso Daging Kuda .....	45

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 49**

5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Skor penilaian organoleptik .....	20
2. Model tabulasi data penelitian .....	27
3. Analisis Ragam .....	31
4. Kodifikasi (Notasi) UJBD .....	31
5. Rata-rata kadar antioksidan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	34
6. Rata-rata kadar lemak bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	37
7. Rata-rata nilai organoleptik bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	8
2. Diagram alir pembuatan bakso .....	13
3. Diagram alir pembuatan serbuk madu .....	16





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram alir pembuatan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	60
2. Diagram alir pengujian antioksidan dengan DPPH IC50 .....	61
3. Diagram alir pengujian kadar lemak dengan Soxhlet .....	62
4. Hasil pengamatan dan analisis ragam kadar antioksidan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	63
5. Hasil pengamatan dan analisis ragam kadar lemak bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	68
6. Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (warna) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	73
7. Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (rasa) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	78
8. Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (aroma) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	83
9. Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (tekstur) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu .....	88



10. Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (kekenyalan) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu ..... 93
11. Uji efektivitas perlakuan terbaik ..... 97
12. Dokumentasi penelitian ..... 102



## DAFTAR SINGKATAN

BHA	: Buthylated hidroksianisol
BHT	: Buthylated hydroxytoluene
BTP	: Bahan Tambah Pangan
CFU	: Colony Forming Unit
cm	: Centimeter
g	: Gram
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
DMRT	: <i>Duncan's Multiple Range Test</i>
DNA	: Deoxyribo Nucleic Acid
et al	: Et alli
CRD	: Complete Randomized Design
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ml	: Mililiter
MSG	: Monosodium Glutamat
pH	: Potential of Hydrogen
SNI	: Standard Nasional Indonesia
DPPH	: Diphenylpicrylhydrazyl
JK	: Jumlah Kuadrat
SK	: Sumber Keragaman
dB	: Derajat Bebas
KT	: Kuadrat Tengah
JNT	: Jarak Nyata Terkecil
JND	: Jarak Nyata Duncan
SOD	: Superoksida dismutase

STPP : Sodium Tripolyphosphate  
TBHQ : Tersbutyl hydroquinone



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Daging merupakan salah satu komoditi peternakan yang menjadi andalan sumber protein hewani dan sangat menunjang untuk memenuhi kebutuhan dasar bahan pangan di Indonesia. Menurut Astawan (2004), daging terbagi ke dalam dua jenis, yaitu daging ternak besar seperti sapi, kuda, dan kerbau, maupun daging ternak kecil seperti unggas, kelinci, domba, kambing, dan babi. Salah satu jenis ternak yang perlu mendapatkan perhatian dan potensial untuk produksi daging adalah ternak kuda. Ternak kuda dapat menjadi alternatif penyedia daging dan mempunyai potensi yang cukup besar sebagai salahsatu sumber pangan yang mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi (Kadir, 2011). Dari segi mutu, daging kuda memiliki kelebihan tersendiri, dimana kadar lemaknya hanya 4,1% dibanding dengan sapi yang mencapai 14,0%, sedangkan kadar protein hampir sama yakni kuda 18,1% sedangkan pada sapi 18,8%, jauh lebih tinggi dari daging kambing yang hanya 16,6% dengan kadar lemak mencapai 9,2% (Kadir, 2006).

Permintaan daging kuda masih relatif sedikit dibandingkan dengan permintaan daging sapi hal ini mungkin berhubungan dengan tempat penjualan daging dan hasil olahannya yang relatif kurang, faktor budaya dan faktor ketersediaan, faktor karakteristik daging kuda dan bagaimana karakter dari konsumen itu sendiri. Populasi kuda di Indonesia pada tahun 2017 berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS)

Indonesia berjumlah  $\pm 442.600$  ekor, sedangkan populasi sapi potong  $\pm 16.500.000$  ekor. Kuda lebih banyak digunakan sebagai alat transportasi di Indonesia. Kemungkinan yang dipermasalahkan untuk konsumsi oleh sebagian konsumen adalah pengetahuan tentang kualitas dan karakteristik umum daging belum diketahui secara pasti sehingga itulah yang menjadi alasan belum diterimanya daging ini pada masyarakat yang lebih luas (Kadir, 2011). Untuk menambah ketertarikan daya konsumsi masyarakat terhadap daging kuda maka dibuat inovasi dengan menjadikan daging kuda sebagai bakso. Bakso merupakan bahan olahan daging yang mudah teroksidasi. Masa penyimpanan dapat mempengaruhi aroma bakso karena proses oksidasi, reaksi dengan udara menyebabkan penguapan sehingga aromanya berkurang bahkan semakin lama akan menimbulkan aroma busuk (Firahmi, dkk 2015).

Daging merupakan bahan pangan yang menjadi media pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Putra dan Mirdhayati (2009), tindakan yang dapat diterapkan guna meningkatkan daya simpan daging segar adalah dengan menekan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak. Salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada daging adalah dengan cara menambahkan bahan pengawet alami dari madu lebah yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri.

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang diekskresi serangga. Madu mengandung sejumlah senyawa dan sifat antioksidan yang telah banyak diketahui. Sifat antioksidan dari madu yang berasal dari zat-zat enzimatik (misalnya, katalase, glukosa oksidase dan peroksidase) dan zat-zat nonenzimatik (misalnya, asam

askorbat, -tokoferol, karotenoid, asam amino, protein, produk reaksi Maillard, flavonoid dan asam fenolat). Jumlah dan jenis antioksidan ini sangat tergantung pada sumber bunga atau varietas madu, dan telah banyak banyak penelitian yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara aktivitas antioksidan dengan kandungan total fenol (Wulandari, 2017).Serbuk madu adalah madu yang dikeringkan dalam suhu 70°C dengan tambahan pengisi, serta melalui proses penggerusan dan pengayakan. Serbuk madu dengan kandungan kadar air yang rendah dapat langsung digunakan sebagai campuran kering dan pemberi cita rasa pada produk-produk makanan, obat-obatan, dan lain-lain (Nirwantoro dan Hermawati, 2012).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka timbul pemikiran untuk melakukan penelitian akan kandungan senyawa bioaktif di dalamnya antara lain; aktivitas antioksidan, kadar lemak, serta organoleptik pada perpaduan daging kuda dan serbukmadu yang diolah menjadi bakso untuk memperpanjang masa simpan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang hendak diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bakso daging kuda yang beredar cita rasa, kadar antioksidan, dan kadar lemak sesuai apa adanya, sementara serbuk madu mampu merubahnya.
2. Serbuk madu yang dinilai dapat meningkatkan kadar antioksidan, kadar lemak, dan mutu organoleptik bakso daging kuda perlu dibuktikan.

3. Perbandingan tingkat penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda yang dapat meningkatkan kadar antioksidan, kadar lemak, dan organoleptik.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh serbuk madu dengan tingkat penambahan yang berbeda terhadap mutu organoleptik, antioksidan, dan kadar lemak pada bakso daging kuda.
2. Untuk mengetahui peningkatan atau optimasi kadar antioksidan, kadar lemak, dan mutu organoleptik pada bakso daging kuda dari penambahan serbuk madu.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Membuktikan bahwa serbuk madu mampu meningkatkan mutu organoleptik, kadar antioksidan, dan kadar lemak pada bakso daging kuda.
2. Memformulasikan penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda agar kandungan antioksidan, kadar lemak, dan mutu organoleptik lebih baik atau meningkat.

### **1.5 Kerangka Pikir**

Masa penyimpanan dapat mempengaruhi aroma bakso karena proses oksidasi, reaksi dengan udara menyebabkan penguapan sehingga aromanya berkurang bahkan semakin lama akan menimbulkan aroma busuk (Firahmi, dkk 2015). Ketengikan tersebut disebabkan oleh reaksi oksidasi lemak. Oksidasi tersebut dapat terjadi akibat dari adanya kontak antara oksigen dengan lemak yang terkandung pada bahan

pakan. Oksidasi lemak tersebut akan mengakibatkan kerusakan mutu (rasa, aroma, warna, dan gizi) dan mengurangi umur simpan (Hamida, 2010).

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang diekskresi serangga. Madu mengandung sejumlah senyawa dan sifat antioksidan yang telah banyak diketahui. Sifat antioksidan dari madu yang berasal dari zat-zat enzimatis (misalnya, katalase, glukosa oksidase dan peroksidase) dan zat-zat nonenzimatis (misalnya, asam askorbat, - tokoferol, karotenoid, asam amino, protein, produk reaksi Maillard, flavonoid dan asam fenolat). Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Buretti, dkk (2007) yang dikutip oleh Puspitasari (2007) menunjukkan bahwa madu lebah memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang diteliti dengan metoda elektrokimia menunjukkan lebah berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar air, pH, total koloni bakteri serta memperpanjang masa simpan.

Selain itu karakteristik madu yang khas adalah mempunyai sifat yang higroskopis atau menarik air dari udara sekitarnya. Karena sifatnya yang higroskopis, maka madu banyak mengandung air yang cukup tinggi. Dengan demikian dibutuhkan alternatif untuk menurunkan kadar air madu sehingga komposisinya dapat lebih stabil. Salah satu bentuk yang bisa dilakukan adalah mengubah madu dalam bentuk serbuk (serbuk madu). Serbuk madu dengan kandungan kadar air yang rendah dapat langsung digunakan sebagai campuran kering dan pemberi cita rasa pada produk-produk makanan, obat-obatan, dan lain-lain (Nirwantoro dan Hermawati, 2012).



Persentase madu yang digunakan didasarkan pada penelitian terdahulu oleh El-Kalyoubi, *et al* (2014) yaitu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh irisan ayam potong dengan tiga konsentrasi sampel madu berbeda (10, 15 dan 20%). Sampel dengan 20% madu menunjukkan efek terbaik untuk mengurangi jumlah kalori selama penyimpanan. Seperti yang diharapkan, 20% yang madu yang ditambahkan pada daging dinilai lebih manis dari pada 10% daging yang ditambahkan madu. Penerimaan rasa manis sampel dengan madu 20% memiliki nilai terendah kemanisan yang dapat diterima responden (El-Kalyoubi, *et al.*, 2014).

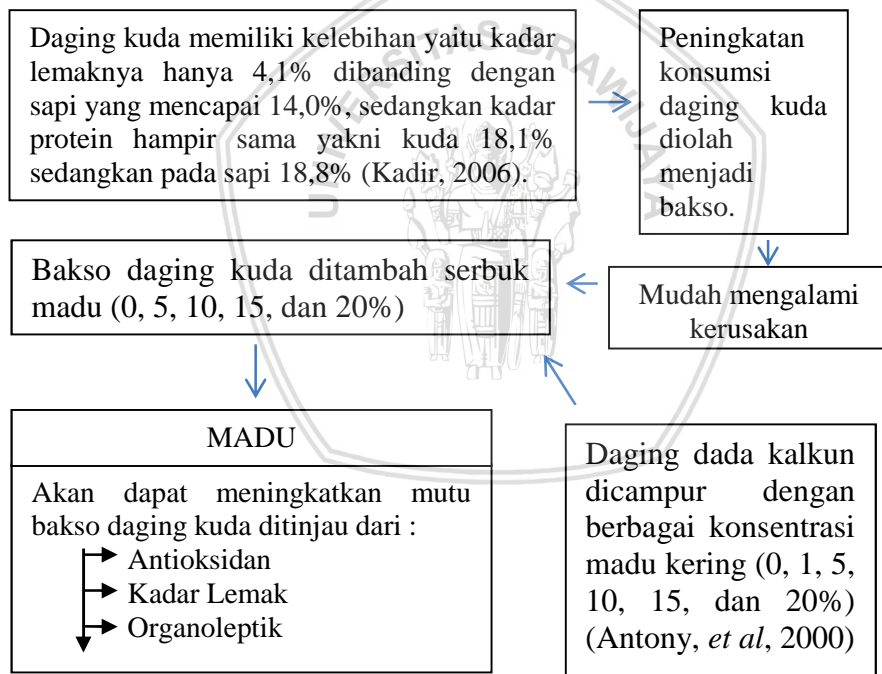
Penelitian Antony, *et al* (2006) menguji penambahan madu ke daging kalkun bagian dada sebelum diolah untuk menghambat produksi produk oksidasi yang berkaitan dengan rasa. Tiga tingkat (0, 5, 15%) madu kering dicampur dengan potongan daging dada kalkun mentah, kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam casing dan dimasak. Panel sensor sensoris mendeteksi peningkatan rasa manis dan tidak ada dampak rasa negatif terhadap penerimaan kalkun dengan tambahan madu. Produk dengan madu 15% menunjukkan sedikit atau tidak ada pertumbuhan bakteri ( $<10^2$  cfu / g) setelah 11 minggu penyimpanan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$ . Sampel kontrol dan daging dengan 5% madu ditambahkan masing-masing  $10^3$  dan  $10^4$  cfu / g pada minggu ke-8 dan 10. Pembusukan aerobik yang baru diikuti disertai oleh pH. Konsentrasi karbohidrat yang lebih tinggi akan menunda onset oacidutilisasiamin dan menjelaskan (seiring dengan pertumbuhan tertekan) mengapa pH tidak meningkat selama penyimpanan untuk 5 dan 15% sampel yang mengandung madu dibandingkan dengan kontrol (Antony, *et al*, 2006).

Penelitian yang dilakukan Antony, *et al* (2000) menjelaskan tentang efek penambahan madu kering pada daging dada kalkun pada stabilitas oksidatif diukur dengan menggunakan TBA, *headspace* yang mudah menguap, dan indeks stabilitas oksidatif. Daging dada kalkun dicampur dengan berbagai konsentrasi madu kering (0, 1, 5, 10, 15, dan 20%) lalu dimasak dalam kantong polietilena sampai 72°C. Pengukuran stabilitas oksidatif diambil untuk daging mentah dan daging matang dan untuk dimasak. Daging disimpan selama 48 jam pada suhu 4°C. Komposisi langsung daging mentah adalah 73,9% kelembaban, 23,2% protein, dan 1,3% lemak. Persentase penghambatan oksidasi untuk sampel 5, 10, 15, dan 20% meningkat dari 50 menjadi 76% untuk daging yang baru dimasak dan dari 34 sampai 88% untuk daging yang disimpan 48 jam. Indeks stabilitas oksidatif meningkat dengan meningkatnya konsentrasi madu dari 0,28 jam (kontrol) menjadi 7,73 jam (20% madu). Penambahan hingga 15% madu menghambat pengembangan senyawa oksidatif pada daging kalkun yang dimasak, dengan sedikit penghambatan yang diamati dibandingkan dengan 20% madu (Antony, *et al*, 2000)

Rabaa, *et al* (2013) melakukan penelitian tentang sosis daging sapi yang diproses dengan penambahan konsentrasi madu berbeda (0,0, 2,5, 5,0 dan 7,5%). Sosis daging sapi olahan dikemas dalam tas polietilena dan didinginkan pada suhu  $4^{\circ}\text{C} \pm 2$  sampai 9 hari. Di antara semua perlakuan, sosis kontrol (lebah madu 0%) memiliki PV tertinggi ( $P < 0,05$ ), jumlah layak hidup, jumlah coliform, *Escherichia coli*, *Staph aureus* dan bakteri psikotrofik. Sampel sosis dengan madu lebah 7,5% memiliki nilai terendah ( $P < 0,05$ ) PV, jumlah

layak hidup, jumlah coliform, *Escherichia coli*, *Staph aureus* dan bakteri psikotrofik. Umumnya dan terlepas dari periode penyimpanan PV, jumlah total yang layak, total coliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan bakteri psikotrofik menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi madu lebah yang ditambahkan ke sosis. Penggabungan lebah madu dalam formulasi sosis menyebabkan peningkatan substansial dalam kualitas sensoris dan menjaga sosis daging sapi (Rabaa, *et al*, 2013).

Berikut adalah bagan kerangka pikir dari penelitian :



**Gambar 1. Bagan Kerangka Pikir**

## 1.6 Hipotesis

Penambahan serbuk madu dengan tingkat yang berbeda akan meningkatkan kualitas antioksidan, kadar lemak, dan organoleptik dari bakso daging kuda.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Daging Kuda

Ternak kuda dapat menjadi alternatif penyedia daging dan mempunyai potensi yang cukup besar sebagai salahsatu sumber pangan yang mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi (Kadir, 2011). Dari segi mutu, daging kuda memiliki kelebihan tersendiri, dimana kadar lemaknya hanya 4,1% dibanding dengan sapi yang mencapai 14,0%, sedangkan kadar protein hampir sama yakni kuda 18,1% sedangkan pada sapi 18,8%, jauh lebih tinggi dari daging kambing yang hanya 16,6% dengan kadar lemak mencapai 9,2% (Kadir, 2006).

Pada kenyataanya permintaan daging kuda masih relatif sedikit dibandingkan dengan permintaan daging sapi hal ini mungkin berhubungan dengan tempat penjualan daging dan hasil olahannya yang relatif kurang, faktor budaya dan faktor ketersediaan, faktor karakteristik daging kuda dan bagaimana karakter dari konsumen itu sendiri (Kadir, 2011). Rasa daging kuda sangat khas, merupakan perpaduan daging sapi dan rusa. Seperti hewannya yang perkasa, serat daging kuda sangat banyak dan rasa dagingnya manis. Daging kuda yang masih muda berwarna lebih terang dan empuk. Daging kuda yang tua memiliki aroma lebih harum (Hotabilatdur, dkk, 2011).

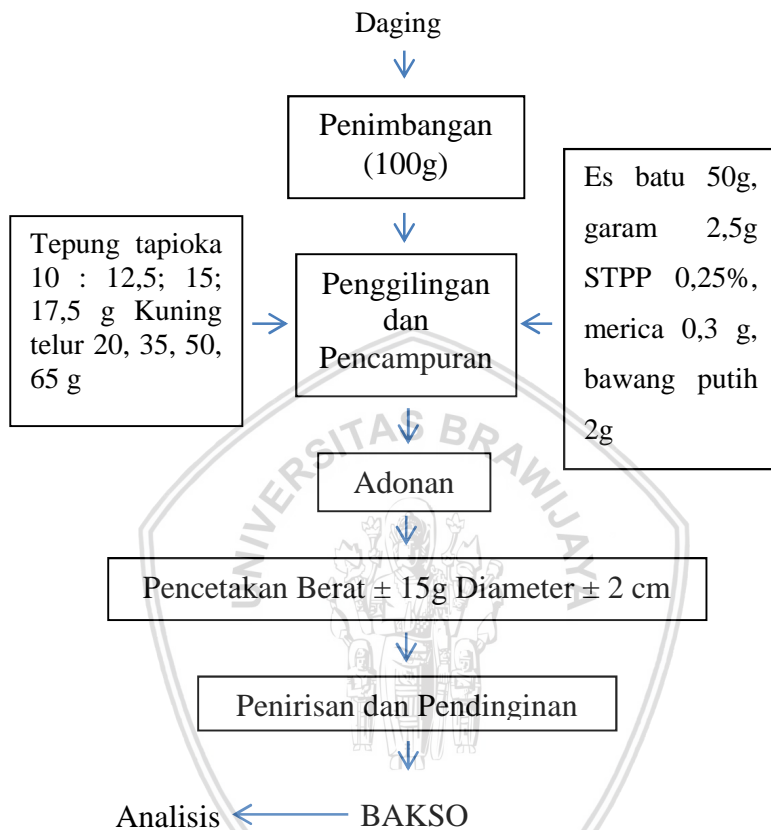
Karkas adalah bagian tubuh ternak hasil pemotongan dikurangi dengan darah, kepala, kaki (mulai dari carpus dan tarsus kebawah), kulit, organ dalam seperti jantung, hati, paru-paru, limpa, saluran pencernaan dan saluran reproduksi (Soeparno, 2005). Nilai komersial karkas sangat dipengaruhi oleh proporsi otot, tulang dan lemak. Karkas dipengaruhi oleh

bobot ternak, bangsa, proporsi bagian-bagian non karkas, ransum, umur, dan jenis kelamin (Muhaemin, 2014).

## 2.2 Bakso

Mengacu pada SNI 3818:2014 tentang bakso daging, didefinisikan pengertian bakso daging adalah produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan (Dewan Standardisasi Indonesia, 2014). Bakso merupakan salah satu produk emulsi dari daging yang sangat terkait dengan kemampuannya untuk mengikat air dan lemak untuk menstabilkan emulsi selama pengolahan dan penyimpanan (Hatta dan Murpiningum, 2012).

Prosedur kerja pembuatan bakso meliputi pembersihan daging dari lemak dan pencucian serta penimbangan 100 g. Selanjutnya daging diiris-iris dan digiling dengan menambahkan 50 g es batu. Daging giling dicampur dengan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan (2,5 g garam, 0,3 g merica, 2 g bawang putih), 0,25% (b/b) STPP, tepung tapioka dan kuning telur, sehingga dihasilkan adonan yang siap dicetak. Bulatan bakso mempunyai diameter 2 cm dan berat 15 g selanjutnya direbus selama 15 menit pada suhu 100°C. Setelah bulat bakso mengapung diatas air rebusan, bakso diangkat, ditiriskan dan didinginkan (Basuki, dkk, 2007). Cara pembuatan bakso disajikan pada gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Bakso**  
(Basuki, dkk (2007))

### 2.3 Madu

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang ekskresi serangga. Madu mengandung sejumlah senyawa dan sifat antioksidan yang telah banyak diketahui. Sifat antioksidan dari madu yang berasal dari zat-zat

enzimatik (misalnya, katalase, glukosa oksidase dan peroksidase) dan zat-zat nonenzimatik (misalnya, asam askorbat, -tokoferol, karotenoid, asam amino, protein, produk reaksi Maillard, flavonoid dan asam fenolat). Jumlah dan jenis antioksidan ini sangat tergantung pada sumber bunga atau varietas madu, dan telah banyak banyak penelitian yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara aktivitas antioksidan dengan kandungan total fenol (Wulandari, 2017).

Madu mengandung banyak mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, aluminium, besi, fosfor, dan kalium. Vitamin – vitamin yang terdapat dalam madu adalah thiamin (B1), riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan vitamin K. Sedangkan enzim yang penting dalam madu adalah enzim diastase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase, dan lipase. Selain itu unsur kandungan lain madu adalah memiliki zat antibiotik atau antibakteri (Suranto, 2004). Nilai kalori madu sangat besar 3.280 kal/kg. Nilai kalori 1 kg madu setara dengan 50 butir telur ayam, 5,7 liter susu, 1,68 kg daging, 25 buah pisang, 40 buah jeruk, dan 4 kg kentang. Madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan rendah lemak. Kandungan gula dalam madu mencapai 80 %, asam utama yang terdapat dalam madu adalah asam glutamat (Kusuma, 2009).

Selain itu karakteristik madu yang khas adalah mempunyai sifat yang higroskopis atau menarik air dari udara sekitarnya. Karena sifatnya yang higroskopis, maka madu banyak mengandung air yang cukup tinggi. Dengan demikian dibutuhkan alternatif untuk menurunkan kadar air madu sehingga komposisinya dapat lebih stabil (Nirwantoro dan Hermawati, 2012).

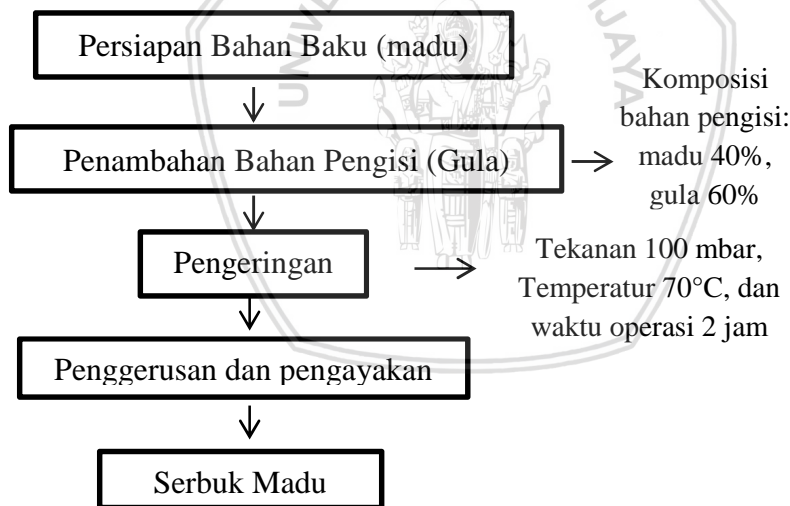


### 2.3.1 Serbuk Madu

Usaha-usaha untuk mencegah kerusakan oksidatif yang diterapkan pada penelitian ini adalah penyimpanan beku, pengemasan vakum dan penambahan antioksidan alami yaitu madu. Hasil penelitian Antony, *et al.* (2000) juga menunjukkan bahwa madu dapat mencegah oksidasi lemak pada daging. Penelitian Samborska, *et al.* (2015) melakukan pengeringan madu menggunakan alat *spray dryer* dengan penambahan maltodekstrin dan gom arab sebagai media pengering. *Spray dryer* adalah unit peralatan untuk memproduksi tepung atau bubuk dari bahan cair yang disemprotkan (hingga membentuk partikel halus) ke dalam ruang yang telah dialiri udara panas. Gum arabic (gom arab) adalah salah satu produk getah (resin) yang dihasilkan dari penyadapan getah pada batang tumbuhan legum (polong-polongan), sedangkan maltodekstrin adalah suatu polisakarida yang digunakan sebagai bahan tambahan pangan, senyawa ini dibuat dari amilum dengan cara hidrolisis parsial. Gom arab sebagai media pengering lebih menguntungkan karena memungkinkan memperoleh bubuk kandungan madu yang lebih tinggi (67% madu dalam bubuk padat) daripada maltodekstrin (50% madu dalam bubuk padat). Namun, bubuk yang dikeringkan dengan gom arab ditandai oleh sifat fisik yang kurang menguntungkan: kandungan air yang lebih tinggi, higroskopisitas yang lebih tinggi dan waktu pembasahan, kohesivitas yang lebih tinggi menunjukkan ketidakmampuan mengalir yang lebih rendah (Samborska, *et al.*, 2015).

Berdasarkan literatur dari Nirwantoro dan Hermawati (2012), cara pembuatan serbuk madu adalah menggunakan alat vakum. Fungsi mesin pengering vakum adalah

mengeringkan produk pada suhu rendah secara konstan. Suhu bisa diatur sesuai keinginan. Prinsip kerja pengering vakum/*vacuum drying* adalah memanaskan produk pada suhu rendah yang bisa kita atur dan disertai dengan penyedotan uap air (vakum) dari hasil pemanasan produk atau bahan lain. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu cair dan gula pasir sebagai bahan pengisi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan oven vakum dan crusher. Variasi terhadap komposisi bahan pengisi, tekanan, temperatur dan waktu operasi. Pelaksanaan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :



**Gambar 3. Diagram alir pembuatan serbuk madu**  
(Nirwantoro dan Hermawati (2012))

## 2.4 Antioksidan

Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (electron donors) dan secara biologis antioksidan merupakan senyawa yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh. Antioksidan di luar tubuh dapat diperoleh dalam bentuk sintesis dan alami. Antioksidan sintetis seperti buthylatedhydroxytoluene (BHT), buthylated hidroksianisol (BHA) dan ters-butylhydroquinone (TBHQ) secara efektif dapat menghambat oksidasi (Winarsi, 2007).

Antioksidan sendiri dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam, salah satu pengelompokan antioksidan yaitu antioksidan enzimatis dan antioksidan non enzimatis, seperti dibawah ini :

- a. Antioksidan enzimatis misalnya enzim *superoksida dismutase* (SOD), katalase dan *glutation perokside*.
- b. Antioksidan non enzimatis, dibagi dalam 2 kelompok lagi :
  - Antioksidan larut lemak, seperti karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin
  - Antioksidan larut air, seperti asam askrobat (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Metode penentuan aktivitas antioksiadan ada bermacam cara, salah satunya adalah metode DPPH 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil ( , -difenil pikrilhidrazil). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dan tidak membentuk dimer akibat delokalisasi dari elektron bebas pada seluruh molekul (Molyneux, 2004). Metode DPPH dapat digunakan pada sampel padat maupun cair dan tidak untuk mengukur senyawa spesifik antioksidan, tetapi diaplikasikan untuk menduga kapasitas antioksidan total. Sehingga dengan

mengukur kapasitas total antioksidan dapat diketahui sifat fungsional dari bahan pangan (Supriyono, 2008).

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yaitu sampel ditimbang 0,5 g lalu diekstrak dengan 5 mL methanol selama 2 jam. Ekstrak diambil 0,1 mL dan direaksikan dengan 3,9 mL larutan DPPH  $6 \times 10^{-5}$  mol/L (2,9 mg DPPH dalam 100 mL methanol) selama 30 menit dengan absorpsi  $t=0$  dan  $t=30$  dan panjang gelombang 515 nm, methanol dipakai sebagai blanko. Aktivitas antioksidan terukur sebagai (%) discoloritation dengan rumus aktivitas antioksidan  $=1-(At=30/At=0) \times 100\%$ , dengan nilai  $At=30$  adalah sampel dan  $At=0$  adalah blanko (DPPH+Metanol) (Aristya dkk, 2013).

## 2.5 Kadar Lemak

Lemak atau minyak (lipid) adalah senyawa yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik atau pelarut non polar seperti *ether*, benzena, dan *khloroform* (Setiasih dan Sukarti, 2008). Berdasarkan sumbernya, lemak dibedakan menjadi dua, yaitu lemak nabati (misalnya kelapa, margarin, kacang tanah, kemiri, buah avokad, minyak goreng nabati), serta lemak hewani (misalnya daging, minyak ikan, susu, keju, mentega dan gajih atau lemak hewan) (Widmer, 2006). Kadar lemak suatu bahan makanan dinyatakan dalam g persen, lemak yang ditentukan dengan metode soxhlet adalah lemak total atau lemak kasar (Sediaoetama, 1987).

Penentuan kadar minyak atau lemak suatu bahan padat dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Soxhlet*. Cara ini dapat juga digunakan untuk ekstraksi minyak dari suatu bahan yang mengandung minyak. Ekstraksi dengan alat *Soxhlet* merupakan cara ekstraksi yang efisien karena

dengan alat ini pelarut yang digunakan dapat diperoleh kembali (Iriyani, dkk, 2017). Pengujian dimulai dengan disiapkannya kertas saring dengan ukuran 11,7x14,5 cm. Kertas saring dikeringkan terlebih dahulu dalam oven dengan suhu 100-105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit setelah itu kertas saring ditimbang. Sampel bakso ditimbang seberat  $\pm 1,5$  g (A), kemudian sampel diletakkan di tengah-tengah kertas saring, kemudian kertas saring dilipat. Sampel yang ada di kertas saring dikeringkan ke dalam oven dengan suhu 100 – 105°C selama 4-6 jam, ditimbang dan dioven kembali hingga konstan. Setelah konstan, sampel dimasukan ke dalam desikator  $\pm 15$  menit, selanjutnya ditimbang (B). Proses selanjutnya adalah sampel dimasukkan ke dalam alat soxhlet dengan cairan pelarut lemak dimasukan sebanyak  $\pm 2,5-3$  kali volume labu ekstrasi. Proses ini dilakukan selama  $\pm 6$  jam. Setelah 6 jam, sampel dikeluarkan dari alat dan diangin-anginkan  $\pm 30$  menit di udara terbuka, kemudian di oven  $\pm 1$  jam. Masukkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang kembali (C). Bobot dianggap konstan bila selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 mg. Perhitungan % kadar lemak adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\frac{b}{b} \frac{B-b}{A} C}{A} \times 100\% \quad (\text{Untoro, Kusrahayu, dan Setiani, 2012}).$$

## 2.6 Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan pengamatan secara subjektif yang dilakukan terhadap sampel daging dengan menggunakan panca indera manusia. Metode yang digunakan adalah uji hedonik terhadap warna, aroma, kekenyalan dan rasa bakso yang diujikan dalam keadaan yang telah direbus terlebih dahulu. Pengujian menggunakan skala 1 sampai

dengan 5. Panelis yang diperlukan ialah panelis tidak terlatih sebanyak 40 orang untuk pengujian hedonik (Usman, 2014).

Analisis organoleptik dilakukan menggunakan 15 orang panelis yang tidak terlatih dengan skor penilaian seperti pada Tabel 1 (Tiven, dkk, 2007).

**Tabel 1.** Skor penilaian organoleptik

Skor	Warna	Rasa	Aroma	Kekenyalan
5	Putih	Sangat suka	Sangat suka	Sangat kenyal
4	Putih keabuan	Suka	Suka	Kenyal
3	Agak abu-abu	Agak suka	Agak suka	Agak kenyal
2	Abu-abu	Tidak suka	Tidak suka	Tidak kenyal
1	Abu-abu kehitaman	Sangat tidak suka	Sangat tidak suka	Sangat tidak kenyal

(Tiven, dkk (2007))

Melakukan uji organoleptik dan daya terima masyarakat yang ditentukan oleh panelis sebanyak 20 orang. Panelis diminta untuk memberikan penilaian tentang warna, aroma, rasa, dan kekenyalan terhadap hasil penelitian (Cahyono, 2013). Uji organoleptik digunakan 4 kriteria yaitu aroma, rasa, warna dan tekstur (Firahmi, dkk, 2015).

a. Aroma

Sampel bakso diambil secukupnya dan diletakkan diatas piring pengujian yang bersih dan kering. Kemudian sampel uji dicium untuk mengetahui aromanya.

b. Rasa

Sampel bakso diambil secukupnya dan dirasakan oleh indera pengecap. Setiap sekali setelah panelis menguji rasa, panelis diberikan air mineral untuk minum agar hilang rasa yang pertama. Baru kemudian dilanjutkan pengujian pada sampel berikutnya.

c. Warna

Sampel bakso diambil secukupnya dan diletakkan diatas piring pengujian yang bersih dan kering. Kemudian sampel uji dicium untuk mengetahui warnanya.

d. Tekstur

Sampel bakso diambil secukupnya dan diletakkan diatas piring pengujian yang bersih dan kering. Kemudian sampel dipegang untuk mengetahui teksturnya.

e. Kekenyalan

Sampel bakso diambil secukupnya dan diletakkan diatas piring pengujian yang bersih dan kering. Kemudian sampel dipegang untuk mengetahui tingkat kekenyalannya.

Menurut Montolalu, dkk (2013) aroma disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium aromanya dari jarak jauh, manusia dapat mencium bau yang keluar dari makanan karena adanya sel-sel epitel alfaktori di bagian dinding atas rongga hidung yang peka terhadap komponen bau. Aroma bakso dipengaruhi oleh aroma daging,

aroma tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan (Nurhayati, 2009).

Tekstur bakso ditentukan oleh kandungan air, kandungan lemak dan jenis karbohidrat (Montolalu, dkk, 2013). Kandungan air yang tinggi akan menghasilkan tekstur yang lembek begitu juga dengan kadar lemak yang tinggi akan menghasilkan bakso yang berlubang-lubang sehingga dapat mempengaruhi tekstur bakso (Octavianie, 2002). Aspek yang dinilai dari tekstur bakso ditandai dengan kasar atau halusnya produk yang dihasilkan (Soeparno, 2005).

Kekenyalan merupakan bagian pembentuk tekstur yang diperhitungkan konsumen dalam menilai kesukaan dan penerimaan daging serta produknya (Nurhayati, 2009). Kekenyalan adalah kemampuan produk pangan untuk kembali kebentuk asal sebelum produk pecah. Bakso yang kenyal akan terasa elastik jika dikunyah (Montolalu, dkk, 2013).

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan (Nurhayati, 2009). Menurut Nurhayati (2009), pengujian kesukaan terhadap rasa bakso bergantung pada kesukaan penelis terhadap daging yang dipakai. Dalam menilai rasa lebih banyak menggunakan alat indra perasa. Pengindraan rasa dibagi menjadi 4 faktor yaitu asin, asam, manis dan pahit. Rasa bakso dibentuk oleh berbagai rangsangan bahkan terkadang juga dipengaruhi oleh aroma dan warna. Namun pada umumnya ada 3 macam rasa bakso yang sangat menentukan penerimaan konsumen yaitu kegurihan, keasinan, dan rasa daging (Montolalu, dkk, 2013).

Sudrajat (2007), menyebutkan bahwa warna adalah refleksi cahaya pada permukaan bahan yang ditangkap oleh indera penglihatan dan ditransmisi oleh sistem syaraf. Warna mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan, karena



umumnya penerimaan bahan yang pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung dari faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima (Winarno, 2002).



## BAB III

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian adalah Laboratorium Pengolahan Daging Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu. Pengujian selanjutnya dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang untuk pengujian antioksidan dan kadar lemak. Penelitian ini dilakukan pada 10 Maret – 20 Juli 2018.

#### 3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kuda yang dibuat menjadi bakso dengan tingkat serbuk madu yang berbeda.

##### 3.2.1 Bahan Penelitian

- a. Daging kuda : diperoleh dari penjual sate kuda di daerah Kendalpayak, Malang.
- b. Serbuk madu : diperoleh dari *supplier* Peternakan Lebah Kembang Joyo, Malang.
- c. Uji Antioksidan : DPPH (Diphenylpicrylhydrazyl) dan methanol.
- d. Uji Kadar Lemak : Petroleum ether.

##### 3.2.2 Peralatan untuk Analisis Penelitian

- a. Uji antioksidan : tabung reaksi, potfilm, spatula, rak tabung reaksi, pipet hisap 1 mL, *vortex*, labu takar 100 mL, timbangan analitik, spektrofotometer dan incubator.

- b. Uji kadar lemak : alat soxhlet lengkap 1 set, labu lemak, pemanas listrik, Oven dengan thermostat, timbangan analitik (ketelitian minimal 0,01 gr), kertas saring dan soxhlet filter paper (selongsong), kapas, benang, desikator, penjepit labu lemak, gunting atau cutter.
- c. Uji organoleptik : piring untuk wadah sampel.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan laboratorium, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau *homogen*, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan laboratorium dan peternakan. Karena media *homogen*, maka tempat percobaan atau media tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati.

Persentase serbuk madu yang digunakan didasarkan pada penelitian terdahulu oleh El-Kalyoubi, *et al* (2014) yaitu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh irisan ayam potong dengan tiga konsentrasi sampel madu berbeda (10, 15 dan 20%). Penelitian yang dilakukan Antony, *et al* (2000) menjelaskan tentang efek penambahan madu kering pada daging dada kalkun pada stabilitas oksidatif diukur dengan menggunakan TBA, *headspace* yang mudah menguap, dan indeks stabilitas oksidatif. Daging dada kalkun dicampur dengan berbagai konsentrasi madu kering (0, 1, 5, 10, 15, dan 20%) lalu dimasak dalam kantong polietilena sampai 72°C. Pada penelitian ini, penambahan serbuk madu dilakukan

sebelum mencetak dan merebus bakso. Bakso setelah direbus dengan dua kali perebusan kemudian ditiriskan.

Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

$P_0$  = Bakso tanpa penambahan serbuk madu (kontrol)

$P_1$  = Bakso dengan penambahan serbuk madu 5 %

$P_2$  = Bakso dengan penambahan serbuk madu 10 %

$P_3$  = Bakso dengan penambahan serbuk madu 15 %

$P_4$  = Bakso dengan penambahan serbuk madu 20 %

Berikut adalah tabulasi penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Model Tabulasi Data Penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$
$P_0$	$P_0U_1$	$P_0U_2$	$P_0U_3$	$P_0U_4$
$P_1$	$P_1U_1$	$P_1U_2$	$P_1U_3$	$P_1U_4$
$P_2$	$P_2U_1$	$P_2U_2$	$P_2U_3$	$P_2U_4$
$P_3$	$P_3U_1$	$P_3U_2$	$P_3U_3$	$P_3U_4$
$P_4$	$P_4U_1$	$P_4U_2$	$P_4U_3$	$P_4U_4$

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### a. Persiapan

Tahapan persiapan dilakukan dua hari sebelum penelitian dilaksanakan. Tahap persiapan yang dilakukan yaitu :

1. Laboratorium pengolahan daging Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dibersihkan dulu sebelum digunakan.
2. Alat-alat yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu.
3. Daging kuda ditimbang sesuai kebutuhan. Jika berlebih, disimpan dalam *freezer*.
4. Bumbu-bumbu seperti bawang putih, bawang merah, garam, merica, STPP (*sodium tripolyphosphat*), tepung tapioka, telur, es batu, dan serbuk madu dipersiapkan.

**b. Pelaksanaan**

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi :

1. Penggilingan daging kuda beserta bumbu kecuali serbuk madu.
2. Penimbangan daging kuda yang telah digiling, lalu ditambahkan serbuk madu sesuai perlakuan.
3. Dicitak adonan bakso menjadi bulat diameter 2 cm, lalu direbus dalam air suhu 60°C selama 15 menit.
4. Diangkat bakso setelah mengapung, lalu direbus dalam air suhu 100°C selama 30 menit.
5. Bakso diangkat dan ditiriskan.
6. Bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu kemudian langsung diujikan di laboratorium dan pada panelis.

Pembuatan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Lampiran 1.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah aktivitas antioksidan, kadar lemak, dan uji organoleptik. Pengujian 3 variabel tersebut dilakukan seperti berikut :

#### a. Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*Diphenylpicrylhydrazyl*). Variabel yang digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan senyawa sebagai antioksidan yaitu IC50. Nilai IC50 merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50%. Nilai IC50 diperoleh dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak atau fraksi uji sebagai sumbu x dan % penangkapan radikal sebagai sumbu y. Makin kecil nilai IC50 maka semakin aktif ekstrak atau fraksi uji tersebut sebagai senyawa penangkap radikal DPPH atau senyawa antioksidan (Sadeli, 2016). Pengujian aktivitas antioksidan menurut Aristya, dkk (2013) dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### b. Uji Kadar Lemak

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Soxhlet*. Penentuan kadar minyak atau lemak suatu bahan padat dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Soxhlet*. Kadar lemak suatu bahan makanan dinyatakan dalam g persen, lemak yang ditentukan dengan metode soxhlet adalah lemak total atau lemak kasar (Sediaoetama, 1987). Pengujian kadar lemak menurut Untoro, Kusrahayu, dan Setiani (2012) dapat dilihat pada Lampiran 3.

### c. Uji Organoleptik

Metode yang digunakan adalah uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, tekstur, dan kekenyalan daging bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu. Pengujian menggunakan format uji rating dengan skala angka 1 untuk sifat terendah dan angka 5 untuk sifat tertinggi. Panelis yang diperlukan ialah panelis terlatih sebanyak 5 orang untuk pengujian hedonik (Usman, 2014). Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosen Teknologi Hasil Tenak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang yang berjumlah 5 orang.

### 3.6 Analisis Data

Percobaan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan model persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  : Pengamatan penambahan serbuk madu Perlakuan ke-1-5, Ulangan ke-1-4

$\mu$  : Rataan Umum

$\alpha_i$  : Pengaruh penambahan serbuk madu ke-1-5

$\beta_{ij}$  : Pengaruh Galat pada penambahan serbuk madu ke- 1-5 dan Ulangan ke-1-4

Hasil pengamatan yang diperoleh dari metode RAL dianalisis dengan menggunakan analisis ragam seperti yang tertera pada Tabel. 3. berikut ini :

**Tabel 3.**Analisis Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4					
Galat	15					
Total	19					

Keterangan : Penerapan Tabel 3 dapat dilihat pada Lampiran 4.

Apabila diperoleh hasil F hitung penambahan serbuk madu yang berbeda nyata ataupun sangat berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) atau Uji Jarak Berjarak Duncan (UJBD). Rumus UJBD adalah sebagai berikut :

$$UJBD = \sqrt{\frac{(K - G)}{r}}$$

Keterangan :

KT Galat = kuadrat tengah galat

r = banyaknya ulangan

Langkah selanjutnya adalah menentukan perbedaan pengaruh antar perlakuan menggunakan notasi seperti yang tertera pada Tabel 4. berikut ini :

**Tabel 4.** Kodifikasi (Notasi) UJBD

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0		
P1		
P2		
P3		
P4		

Keterangan : Penerapan Tabel 4 dapat dilihat pada Lampiran 4.



### 3.7 Batasan Istilah

- a. Antioksidan : zat penghambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan asam lemak tak jenuh, membran dinding sel, pembuluh darah, basa DNA, dan jaringan lipid sehingga menimbulkan penyakit.
- b. DPPH : radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak.
- c. Organoleptik : pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Kadar Antioksidan Bakso Daging Kuda

Hasil dari pengujian kadar antioksidan penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 4. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap kadar antioksidan bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan kadar antioksidan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata kadar antioksidan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

Perlakuan	Kadar Antioksidan IC <sub>50</sub> (%)
<b>P0</b>	439,08 ± 48,55 <sup>b</sup>
<b>P1</b>	315,59 ± 46,84 <sup>a</sup>
<b>P2</b>	305,15 ± 19,59 <sup>a</sup>
<b>P3</b>	314,24 ± 30,99 <sup>a</sup>
<b>P4</b>	288,58 ± 25,11 <sup>a</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Berdasarkan Tabel 5, kadar antioksidan tertinggi terdapat pada sampel P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%), dengan rata-rata 288,585% dan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kadar antioksidan seluruh perlakuan yang mendapat penambahan serbuk madu. Perlakuan P0 (perlakuan

kontrol) memiliki kadar antioksidan terendah dibandingkan dengan seluruh perlakuan yang mendapat tambahan serbuk madu, sedangkan perlakuan P4 memiliki kadar antioksidan tertinggi dibandingkan semua perlakuan. Hal ini disebabkan serbuk madu dapat menambah kadar antioksidan dalam bakso. Menurut Suranto (2004), selain mengandung banyak mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, aluminium, besi, fosfor, kalium, vitamin thiamin (B1), riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan vitamin K, unsur kandungan lain madu adalah memiliki zat antibiotik atau antibakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian Antony, *et al.* (2000) yang menunjukkan bahwa madu dapat mencegah oksidasi lemak pada daging. Perlakuan P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%), P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%), P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%), P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%) memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar antioksidan. Hasil kadar antioksidan dapat dijelaskan dalam tabel 2. Hal ini kemungkinan terjadi karena pemanasan dengan suhu yang tinggi dapat merusak kadar antioksidan serta pemasakan yang terlalu lama. Hal ini juga dijelaskan oleh Landjang, Momuat, dan Suryanto (2017), bahwa kadar antioksidan sampel mengalami penurunan jika dipanaskan hingga suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Penurunan yang terjadi diakibatkan karena terjadi kerusakan dari senyawa antioksidan. Kerusakan senyawa antioksidan oleh suhu berpengaruh terhadap kemampuan suatu senyawa untuk mendonorkan hidrogen untuk menghambat reaksi rantai radikal. Pendapat ini juga didukung oleh Aisyah, Rasdiansyah, dan Muhaimin (2015), proses pemanasan bisa memecahkan/membuka jaringan sehingga ada komponen aktif yang awalnya tidak muncul bisa menjadi terekstrak keluar. Metode

pemanasan dapat mempengaruhi tekstur, nilai nutrisi dan kapasitas antioksidan dan memungkinkan berpengaruh negatif terhadap parameter mutu sampel. Susut masak yang tinggi kemungkinan juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Seperti yang dijelaskan oleh Komariah, Surajudin, dan Purnomo (2009), Susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan persentase susut masak yang tinggi, hal ini karena kehilangan nutrisi selama proses pemasakan akan lebih sedikit. Faktor lain yang mungkin menyebabkan kadar antioksidan pada bakso tidak berpengaruh nyata adalah lama penyimpanan. Hal ini didukung oleh Pratiwi (2015), bahwa penyimpanan pada suhu kulkas memperlihatkan bahwa pada waktu penyimpanan hari ke-12 nilai aktivitas antioksidan mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan hari ke-0.

#### **4.2 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Kadar Lemak Bakso Daging Kuda**

Hasil dari pengujian kadar lemak penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 5. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap kadar lemak bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan kadar lemak bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata kadar lemak bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
<b>P0</b>	$7 \pm 0,29^a$
<b>P1</b>	$7,32 \pm 0,32^a$
<b>P2</b>	$7,68 \pm 0,07^a$
<b>P3</b>	$7,88 \pm 0,12^b$
<b>P4</b>	$7,03 \pm 0,36^c$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Pemberian serbuk madu pada bakso memberikan peningkatan kadar lemak hampir pada semua perlakuan, dapat diamati pada Tabel 6. Kadar lemak terendah terdapat pada P0 (perlakuan kontrol), yaitu memiliki kadar lemak sebanyak 7% dan sangat berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan semua perlakuan penambahan serbuk madu. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%) yang memiliki kadar lemak sebanyak 7,88% dibandingkan dengan semua perlakuan. Kadar lemak tertinggi terdapat pada P3, hal ini disebabkan oleh serbuk madu sedikit mengandung lemak sehingga menyebabkan pertambahan kadar lemak terhadap bakso yang diberi perlakuan. Hal ini dijelaskan oleh Suranto (2004), bahwa madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan rendah lemak. Perlakuan P0 (perlakuan kontrol), P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%), dan P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%) tidak memberikan pengaruh yang beda nyata ( $P > 0,05$ ). Pemanasan yang terlalu lama adalah

kemungkinan terbesar dari rusaknya kadar lemak sehingga memberi pengaruh yang tidak nyata. Hermanto, Muawanah, dan Wardhani (2008), menyatakan bahwa lamanya proses pemanasan mampu meningkatkan kadar radikal bebas sehingga kerusakan lemak tersebut akan semakin besar. Pemanasan yang terlalu lama dapat menyebabkan kadar air dalam bakso meningkat dan kadar lemak menurun. Hasil pengujian Untoro, Kusrahayu, dan Setiani (2012), menunjukan nilai kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak, semakin tinggi kadar lemak pada bakso maka kadar air pada bakso akan semakin turun. Kadar lemak juga dapat dipengaruhi oleh daging kuda yang diperoleh, jenis otot dan umur kuda. Menurut Dewi, dkk (2016), keadaan status gizi ternak semasa hidup juga berpengaruh pada kualitas dagingnya diantaranya ada faktor tipe ternak, pakan, genetik dan perbedaan faktor lainnya, sehingga faktor-faktor ini juga turut mempengaruhi penimbunan lemak dari daging semasa hidup. Hasil penelitian Dewi, Swacita, dan Suwiti (2016) menunjukkan bahwa jenis otot tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar lemak daging. Tidak berbedanya kadar lemak daging sapi pada hasil penelitian ini karena kemungkinan umur sapi masih muda sehingga laju penimbunan lemak belum maksimal. Penyimpanan juga dapat menjadi faktor penting terhadap kandungan kadar lemak pada bakso. Soeparno (2005) menjelaskan bahwa, lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap nilai nutrisi atau kualitas daging. Adanya faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan daging itu sendiri yaitu jumlah mikroba awal, temperatur dan kelembaban selama penyimpanan, ada atau tidaknya pelindung (lemak atau kulit). Berdasarkan penelitian Dewi, Swacita, dan Suwiti (2016), selama penyimpanan suhu

dingin (4°C) kadar lemak mengalami penurunan, hal ini terjadi karena penyimpanan daging pada suhu dingin dapat meningkatkan kadar air daging.

### 4.3 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu pada Organoleptik Bakso Daging Kuda

Pemberian serbuk madu terhadap mutu organoleptik bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata nilai organoleptik yang didapat dari bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu seperti yang tertera pada Tabel 7. berikut ini:

**Tabel 7.** Rata-rata nilai organoleptik bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

Perla- kuan	Rataan Variabel Organoleptik				
	Warna	Rasa	Aroma	Teks- tur	Keke- nyalan
<b>P0</b>	3,75 ±	3,7 ±	3,8 ±	2,35 ±	2,5 ±
	2,28 <sup>b</sup>	2,06 <sup>b</sup>	1,87 <sup>c</sup>	1,92 <sup>b</sup>	1,8 <sup>b</sup>
<b>P1</b>	4,4 ±	3,9 ±	3,8 ±	2,6 ±	2,45 ±
	2,12 <sup>c</sup>	2,29 <sup>c</sup>	2,35 <sup>c</sup>	2,55 <sup>c</sup>	1,79 <sup>b</sup>
<b>P2</b>	3,4 ±	3,25 ±	3,35 ±	2,8 ±	2,55 ±
	2,55 <sup>b</sup>	2,05 <sup>b</sup>	1,92 <sup>b</sup>	2,12 <sup>c</sup>	1,92 <sup>b</sup>
<b>P3</b>	3,25 ±	3,25 ±	2,85 ±	1,95 ±	2,4 ±
	1,92 <sup>b</sup>	2,59 <sup>b</sup>	1,92 <sup>b</sup>	1,48 <sup>a</sup>	1,87 <sup>b</sup>
<b>P4</b>	2,25 ±	1,4 ±	2,2 ±	1,45 ±	1,2 ±
	1,92 <sup>a</sup>	1,58 <sup>a</sup>	2,12 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

#### **4.3.1 Pengaruh Pemberian Madu terhadap Warna Bakso Daging Kuda**

Hasil pengamatan dari uji organoleptik warna penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 6. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap warna bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan warna bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7, nilai yang diberikan panelis adalah 2,25 – 3,75, artinya panelis agak suka dengan warna bakso. Warna bakso semakin meningkat pekatnya sesuai dengan penambahan presentase serbuk madu pada setiap perlakuan. Warna yang paling pekat adalah P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%). Perlakuan P0 (perlakuan kontrol), P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%), dan P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%) menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini sesuai dengan Putra dan Mirdhayati (2009), yang menerangkan bahwa hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perubahan warna daging. Hal ini disebabkan oleh penambahan madu pada kadar tertentu memberikan warna yang hampir sama pada saat pemasakan. Sedikitnya kandungan mioglobin pada daging kuda bisa menjadi salah satu faktor yang membuat warna bakso tidak berpengaruh nyata. Menurut Sudrajat (2007), warna bakso sangat dipengaruhi oleh warna daging yang berhubungan dengan kandungan mioglobin pada daging. Warna bakso juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pengaruh lingkungan dan penambahan bahan tambahan



pangan seperti bumbu. Pemasakan dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dan produk daging. Selama pemasakan akan terjadi berbagai reaksi antara bahan pengisi dan daging, sehingga warna yang khas pada daging akan berkurang selama pengolahan produk.

#### **4.3.2 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Rasa Bakso Daging Kuda**

Hasil pengamatan dari uji organoleptik rasa penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 7. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap rasa bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan rasa bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 7.

Panelis memberi penilaian antara 1,4 – 3,7, yang menunjukkan panelis agak suka terhadap rasa bakso, dapat diamati pada Tabel 7. Semakin tinggi presentase pemberian serbuk madu, maka semakin memberikan rasa manis terhadap bakso. Rasa bakso dengan penilaian tertinggi terdapat pada P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%), dikarenakan pada P0 (perlakuan kontrol) tidak diberi gula, sehingga serbuk madu menggantikan rasa manis yang diberikan gula. Rasa yang memiliki nilai terendah adalah P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%). Semakin banyak presentase serbuk madu yang diberikan, maka akan semakin manis pula rasa bakso. Hal ini didukung oleh pernyataan Kusuma (2009), bahwa madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi serta kandungan gula mencapai 80%. Menurut Sudrajat (2007), rasa adalah faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Rasa bakso dibentuk oleh berbagai rangsangan bahkan

terkadang juga dipengaruhi oleh aroma dan warna. Ada tiga macam rasa bakso yang sangat menentukan penerimaan konsumen yaitu kegunungan, keasinan dan rasa daging. Perlakuan P0 (perlakuan kontrol), P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%), P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%) tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasa bakso. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh pemasakan yang terlalu lama sehingga banyaknya air yang masuk dalam bakso membuat rasa bakso berkurang. Menurut penelitian Sudrajat (2007), pemasakan dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dan produk daging. Selama pemasakan akan terjadi berbagai reaksi antara bahan pengisi dan daging, sehingga rasa yang khas pada daging akan berkurang selama pengolahan produk. Pengaruh yang tidak nyata juga dapat disebabkan oleh pH daging kuda yang tinggi. Menurut Soeparno (1998), daya mengikat air protein daging dipengaruhi oleh pH. Daya mengikat air protein daging akan meningkat pada pH yang lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein daging. Sehingga, pada saat pH daging kuda tinggi, maka daya mengikat air juga lebih tinggi. Hal tersebut yang dapat menyebabkan banyaknya air yang terkandung pada bakso sehingga menurunkan rasa bakso.

#### **4.3.3 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Aroma Bakso Daging Kuda**

Hasil pengamatan dari uji organoleptik aroma penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 8. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap aroma bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P<0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan aroma bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 7.

Panelis memberi nilai antara 2,2 – 3,8, yang berarti panelis agak suka dengan aroma bakso. P0 (perlakuan kontrol) dan P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%) memiliki nilai tertinggi (dapat dilihat pada Tabel 7), yang berarti memiliki aroma khas bakso, sedangkan P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%) memiliki aroma terendah. Hal ini disebabkan karena madu dapat mempengaruhi aroma bakso jika diberikan dalam jumlah banyak. Pernyataan Kusuma (2009), bahwa madu memiliki kandungan gula mencapai 80%, sehingga rasa manis dapat mempengaruhi aroma bakso dari aroma khas daging menjadi aroma manis. Perlakuan P0 (perlakuan kontrol) dan P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%) memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ). P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%) dan P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%) juga memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini sesuai dengan Putra dan Mirdhayati (2009), yang menyatakan bahwa hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan aroma daging. Tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap aroma dapat disebabkan oleh pemasakan yang terlalu lama, sehingga kadar air bertambah dan merubah aroma bakso. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sudrajat (2007), aroma bakso dipengaruhi oleh aroma daging, aroma tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan. Pemasakan dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dan produk daging. Selama pemasakan akan terjadi berbagai reaksi antara bahan pengisi dan daging, sehingga aroma yang khas pada daging akan berkurang selama pengolahan produk.

#### **4.3.4 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Tekstur Bakso Daging Kuda**

Hasil pengamatan dari uji organoleptik tekstur penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 9. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap tekstur bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan tekstur bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 nilai yang diberikan panelis antara 1,45 – 2,8, yang menunjukkan bahwa panelis tidak suka dengan tekstur bakso. P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%) memberikan tekstur tertinggi, sedangkan P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%) memberikan tekstur terendah dibandingkan dari semua perlakuan. Hal ini disebabkan oleh pemberian serbuk madu dalam jumlah banyak dapat membuat bakso menjadi lembek karena madu menjadi cair ketika dicampur dengan adonan bakso, sehingga kadar air lebih banyak dan membuat bakso menjadi lembek. Sesuai dengan Aulawi dan Ninsix (2009), bahwa keberadaan air dalam produk bakso sapi mempengaruhi tekstur, kekenyalan dan daya potong bakso. Perlakuan P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%) dan P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%) menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%) dan P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%) memberikan pengaruh yang sama dengan P1 dan P2, yaitu tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini sependapat dengan Putra dan Mirdhayati (2009), bahwa hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda

tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan tekstur daging. Tekstur daging berkisar 5,08 - 4,80 dengan kriteria pola serat sejajar, agak empuk. Hal ini dapat terjadi ketika pemberian madu pada saat pembuatan adonan menjadi cair. Pada saat pemasakan, madu yang telah menjadi cair menguap bersama dengan air rebusan bakso. Penelitian Sudrajat (2007), menyebutkan bahwa tekstur bakso yang dihasilkan dipengaruhi oleh daya mengikat air dan spesies ternak. Tingginya daya mengikat air menghasilkan bakso yang keras dan tidak akan cepat pecah bila ditekan atau dikunyah. Pendapat ini juga didukung oleh Sugiharti (2009), pada umumnya tekstur makanan ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak, jenis dan jumlah karbohidrat. Perubahan tekstur disebabkan oleh hilangnya air atau lemak, pembentukan emulsi, hidrolisis karbohidrat serta koagulasi protein. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan tekstur bakso menjadi lembek dan kandungan lemak yang tinggi akan menghasilkan bakso yang berlubang sehingga mempengaruhi tekstur bakso.

#### **4.3.5 Pengaruh Pemberian Serbuk Madu terhadap Kekenyalan Bakso Daging Kuda**

Hasil pengamatan dari uji organoleptik kekenyalan penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat dilihat pada Lampiran 10. Setelah dianalisis secara statistik, penambahan serbuk madu terhadap kekenyalan bakso daging kuda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata hasil pengamatan kekenyalan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu dapat dilihat pada Tabel 7.

Panelis memberikan nilai berkisar dari 1,2 – 2,25 (berdasarkan Tabel 7), yang menunjukkan bahwa panelis tidak

suka dengan kekenyalan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu. Kekenyalan tertinggi terdapat pada P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%) dan terendah terdapat pada P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%). Hal ini disebabkan oleh pemberian madu dalam jumlah banyak akan mempengaruhi kekenyalan bakso karena tingginya kadar gula yang menjadi cair pada adonan saat akan dicetak. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Keeton (2001) bahwa, adanya sejumlah air pada bakso berpengaruh terhadap kekenyalan yang disebabkan air, lemak dan tersedianya basil ekstraksi protein. Perlakuan P0 (perlakuan kontrol), P1 (bakso dengan penambahan serbuk madu 5%), P2 (bakso dengan penambahan serbuk madu 10%), P3 (bakso dengan penambahan serbuk madu 15%), dan P4 (bakso dengan penambahan serbuk madu 20%) tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ). Penyimpanan bahan dan produk, serta pemanasan bakso yang kurang tepat dapat menyebabkan kekenyalan yang kurang baik. Dijelaskan oleh Sudrajat (2007), bahwa kekenyalan bakso yang dihasilkan dipengaruhi oleh daya mengikat air dan spesies ternak. Hal ini didukung pula oleh Indrarmono (1987), kekenyalan bakso berhubungan dengan kekuatan gel yang terbentuk akibat pemanasan. Gelatinisasi pada bakso terdiri dari gelatinisasi pati dan gelatinisasi protein, tetapi gelatinisasi pati lebih dominan mempengaruhi kekenyalan bakso. Proses gelatinisasi melibatkan pengikatan air oleh jaringan yang dibentuk rantai molekul pati atau protein. Potter (1973) menyatakan bahwa tekstur dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan tersebut. Selain itu, Iskandar (2003) menyebutkan bahwa elastisitas produk dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya pemanasan yang berlebihan dan terlalu cepat selama proses pengolahan dapat mengurangi kemampuan emulsi. Faktor yang mempengaruhi

kemampuan emulsi antara lain : suhu pengkuttera, pH, ukuran partikel lemak, jumlah protein miofibrilar yang terekstrak dan viskositas adonan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan serbuk madu pada bakso daging kuda dapat meningkatkan mutu kadar antioksidan, kadar lemak, dan organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, dan kekenyalan.
2. Perlakuan terbaik dari pemberian serbuk madu pada bakso daging kuda yang berkualitas baik ditinjau dari kadar antioksidan, kadar lemak, dan organoleptik adalah bakso dengan penambahan serbuk madu 5% ( P1).

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk menggunakan penambahan serbuk madu sebanyak 5%. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut terhadap bakso dengan penambahan serbuk madu dengan variabel lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Rasdiansyah., dan Muhaimin. 2015. Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 6 (2) : 28-32
- Antony, S., J. R. Rieck, and P. L. Dawson. 2000. Effect of Dry Honey on Oxidation in Turkey Breast Meat. *Poultry Science*. 79 (12) : 1846–1850.
- Antony, S., J. R. Rieck, J. C. Acton, I. Y. Han, E. L. Halpin and P. L. Dawson, 2006. Effect of Dry Honey on The Shelf Life of Packaged Turkey Slices. *Poultry Science*. 85:1811–1820.
- Aristya, A. L., A. M. Legowo, dan A. N. Al-Baarri. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Mikrobiologis Kefir Susu Kambing dengan Penambahan Jenis dan Konsentrasi Gula yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(3):140-143
- Astawan. 2004. Pentingnya Mengkonsumsi Daging. <http://peternakantaurus.wordpress.com>. Diakses tanggal 12 Desember 2017
- Aulawi, T. dan R. Ninsix. 2009. Sifat Fisik Bakso Daging Sapi dengan Bahan Pengenyal dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 6 (2) : 44-52

- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2017. Populasi Kuda menurut Provinsi. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. SNI 3818:2014 Bakso Daging. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Basuki, E. K. S, Latifah, dan I. E. Wulandari. 2007. Kajian Penambahan Tepung Tapioka dan Kuning Telur pada Pembuatan Bakso Daging Sapi. Tek.Pangan, FTI UPN “Veteran” Jatim.
- Cahyono, A. 2013. Kadar Protein dan Uji Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Komposisi Daging Sapi dan Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- De Garmo, E. P. W. G. Sullivan dan J. R. Canada. 1984. Engineering Economy the 7<sup>th</sup> Edition. Macmillan Publishing Comp. New York.
- Dewi, A. M., , I. B. N. Swacita, dan N. K. Suwiti. 2016. Pengaruh Perbedaan Jenis Otot Dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Nutrisi Daging Sapi Bali. Buletin Veteriner Udayana. 8(2) : 135-144
- El-Kalyoubi, M. H., M. M. Khalaf, A.S. Nadir, M. A. Wafaa, and M.E. Mansour. 2014. Bee Honey Effect Against Microbial and Oxidation in Chicken Slices. Middle East Journal of Applied Sciences. 4(4) : 884-893
- Firahmi, N., S. Dharmawati., dan M. Aldrin. 2015. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso yang Dibuak dari Daging Sapi

dengan Lama Pelayuan Berbeda. *Al Ulum Sains dan Teknologi*. 1(1) : 39 - 45

Hamida, E. 2010. Oksidasi Lemak pada Dendeng Kering Oven Selama Penyimpanan yang Diuji Setelah Mengalami Penggorengan. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Hatta, M. dan E. Murpiningrum. 2012. Kualitas Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Garam (NaCl) dan Fosfat (Sodium Tripolifosfat/STPP) pada Level dan Waktu Yang Berbeda. *JITP*. 2(1) : 30 - 38

Hermanto, S., A. Muawanah, dan P. Wardhani. 2008. Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Hotabilatdur, W. L., T. Supriana, dan Salmiah. 2011. Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Daging Kuda. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Indrarmono, T. P. 1987. Pengaruh Lama Pelayuan dan Jenis Daging Karkas Serta Jumlah Es yang Ditambahkan ke Dalam Adonan Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Bakso Sapi. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Iriyani, I., M. Lounita, M. Rifan, N. A. D. Lestari, S. N. Amalina, dan T. Z. Muttaqin. 2017. Analisis Kadar

Lemak. Jurusan Pendidikan Teknologi Agroindustri, FPTK, Universitas Pendidikan Indonesia.

- Iskandar, A. 2003. Mempelajari Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Meat Loaf. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kadir, S. 2006. Analisis Permintaan Dan Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Dalam Rangka Meningkatkan Produksi Ternak Kuda Di Sulawesi Selatan, Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- . 2011. Preferensi Konsumen Terhadap Hasil Olahan Daging Kuda Di Makassar. *Jurnal Agribisnis*. X(3) : 49 - 57
- Kasih, N. 2013. Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Ayam Segar dalam Refrigerator terhadap pH, Susut Masak dan Organoleptik. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjary. Banjarmasin.
- Keeton, J.T. 2001. Formed and Emulsion Product Dalam: A. R. Shams (Ed). *Poultry Meat Processing*. CRC Press. Boca Raton.
- Komariah, Surajudin, dan D. Purnomo. 2009. *Aneka Olahan Daging Sapi*. Depok : Agromedia Pustaka.
- Kusuma, S. A. F. 2009. Pemeriksaan Kualitas Madu Komersial. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.

- Landjang, E.Y., L. I. Momuat, dan E. Suryanto. 2017. Efek Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Empelur Batang Sagu Baruk (*Arenga microcarpha B.*). Chem. Prog. 10 (1) : 8-14
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Songklanakarin J. Sci. Tech. 26 (2) : 211 – 219
- Montolalu, S., N. Lontaan, S. Sakul, dan A. Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Zooteh. 32(5) : 1-13
- Muhaemin, A. 2014. Identifikasi Konsumen Coto Kuda di Kotamadya Makassar. Jurusan Sosial Ekonomi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Nirwantoro, D. N. dan E. Hermawati. 2012. Optimasi Pembuatan Serbuk Madu dengan Menggunakan Metoda Pengeringan Vakum. Industrial Research Workshop and National Seminar.
- Nurhayati, E. 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Domba pada Lama Postmortem dan Taraf Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Octavianie, Y. 2002. Kandungan Gizi dan Palatabilitas Bakso Campuran Daging dan Jantung Sapi. Fakultas Peternakan: Institut Pertanian Bogor.

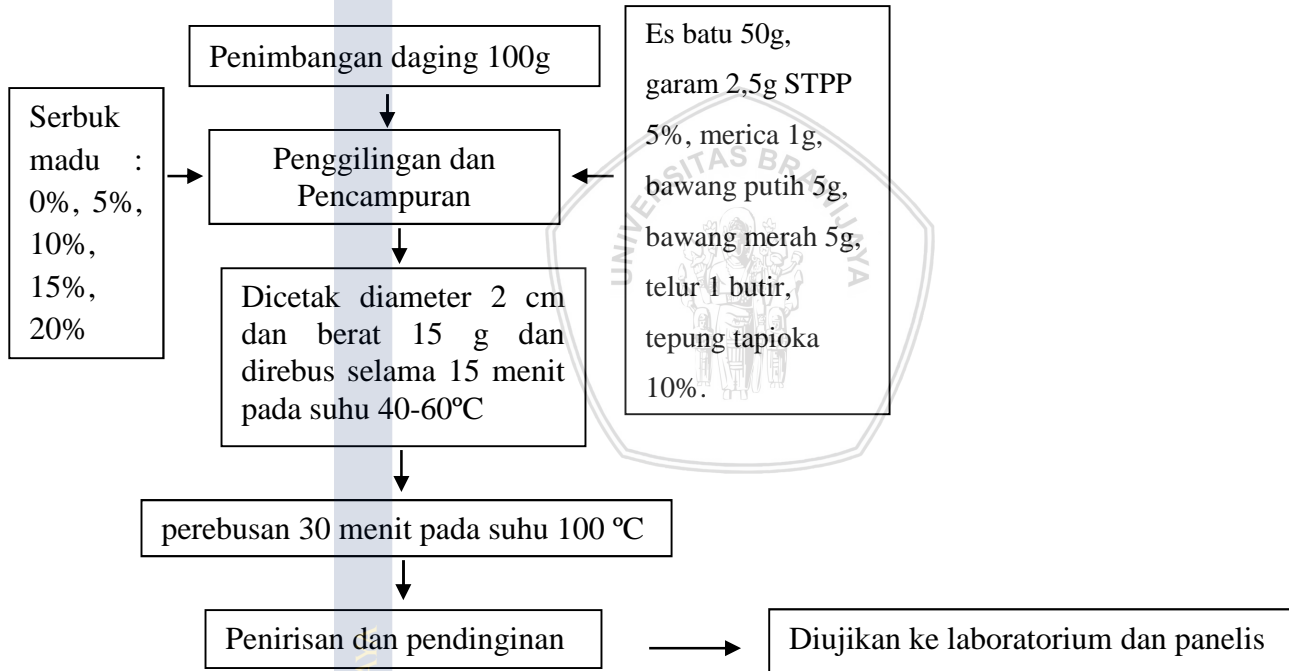
- Potter, N. N. 1973. Food Science. The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Pratiwi, R. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Umbi Bawang Dayak Formula Sereh. Tugas Akhir Thesis. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Puspitasari, I. 2007. Rahasia Sehat Madu. Jakarta. B.First.
- Putra, I. S. dan I. Mirdhayati. 2009. Penggunaan Madu Lebah (Genus Apis) sebagai Bahan Pengawet Alami Daging Sapi. *Jurnal Peternakan*. 6(1) : 14-20
- Rabaa, A. M., M. A. Sulieman, and E. A. Elgasim. 2013. Effect Of Bee Honey In Safety And Storability Of Beef Sausage. *Pakistan Journal Of Nutrition*. 12(6) : 560-566.
- Sadeli, R. A. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Samborska, K., P. Gajek, dan A. Kaminska-Dworznicka. 2015. Spray Drying of Honey: The Effect of Drying Agents on Powder Properties. *Pol. J. Food Nutr. Sci*. 65(2) : 109–118
- Sayuti, K. dan R. Yenrina. 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik. Padang: Andalas University Press.

- Sediaoetama, A. D. 1987. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi. Cetakan ke-4. Dian Rakyat, Jakarta.
- Setiasih, I. S. dan T. Sukarti. 2008. Teknologi Pengolahan Lemak dan Minyak. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Keempat. Yogyakarta (Id): Gadjah Mada University Press.
- Sudrajat, G. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau dengan Penambahan Karagenan dan Khitosan. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Sugiharti, S. 2009. Pengaruh Perebusan dalam Pengawet Asam Organik Terhadap Mutu Sensori dan Umur Simpan Bakso. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriyono, T. 2008. Kandungan Beta Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas "Merantas" Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Oleh Pengaruh Jumlah Starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan Konsentrasi Glukosa. Tesis. Magister Gizi Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Suranto, A. 2004 . Khasiat dan Manfaat Madu Herbal. Jakarta : Agromedia Pustaka

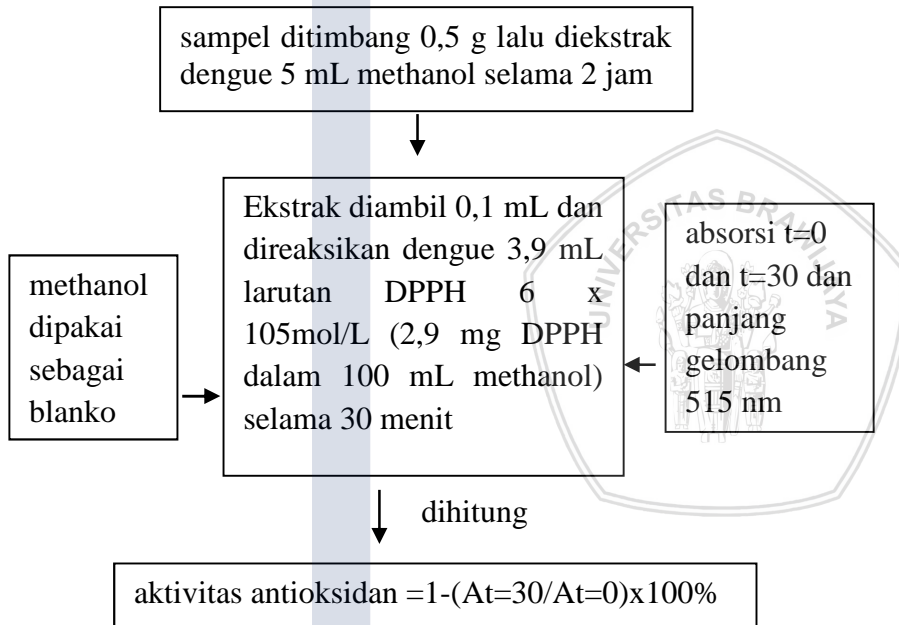
- Tiven, N. C., E. Suryanto, dan Rusman. 2007. Komposisi Kimia, Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Kambing dengan Bahan Pengenyal yang Berbeda. *Agritech*. 27(1) : 1 – 6
- Untoro, N. S., Kusrahayu dan B. E. Setiani. 2012. Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*Channos Channos Forsk*). *Animal Agriculture Journal*. 1 (1) : 567 – 583
- Usman, R. 2014. Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*). Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Widmer, P. 2006. Pangan, Papan, dan Kebun Berguna. Yogyakarta: Kanisius.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.
- Wulandari. 2017. Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1):16-22



**Lampiran 1.** Diagram alir pembuatan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

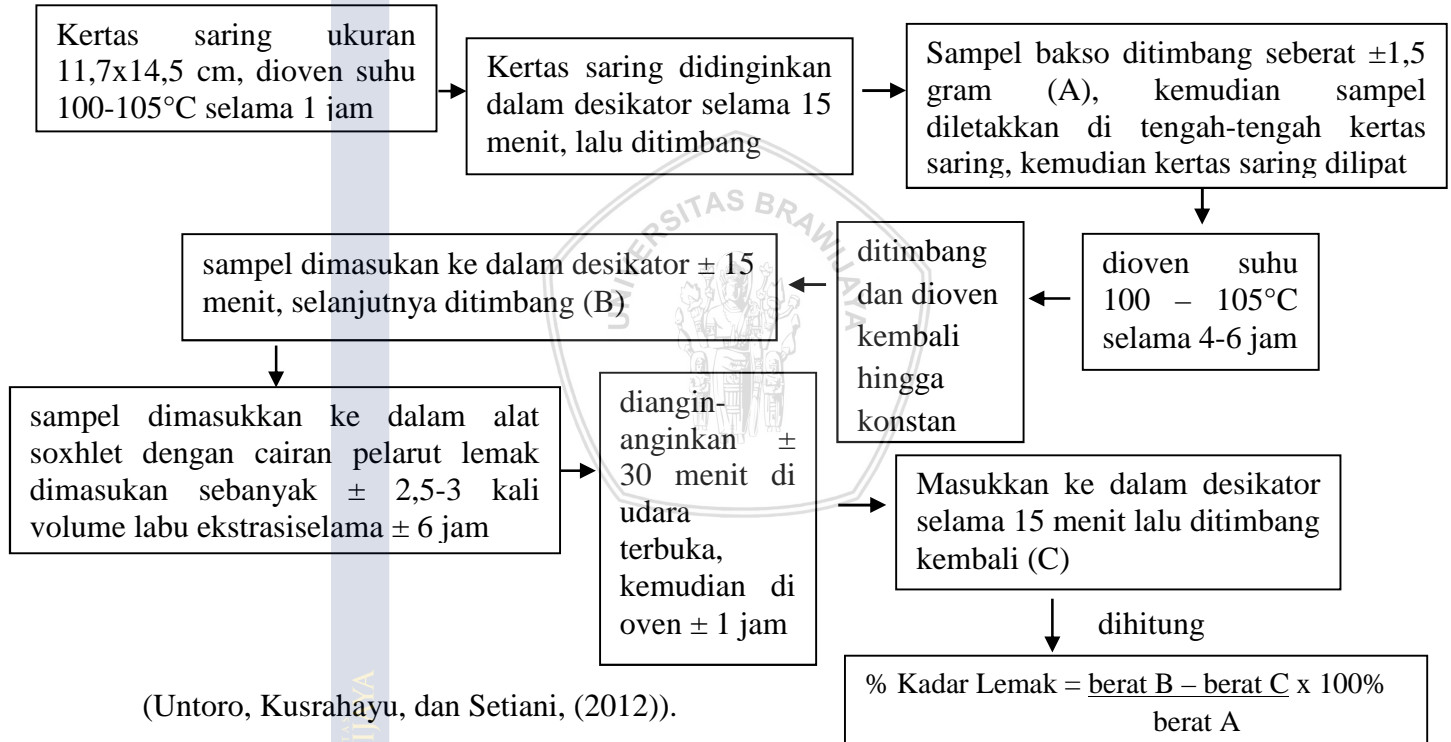


**Lampiran 2.** Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH



(Aristya, dkk (2013))

### Lampiran 3. Pengujian kadar lemak menggunakan metode soxhlet



(Untoro, Kusrahayu, dan Setiani, (2012)).

**Lampiran 4.** Hasil pengamatan dan analisis ragam kadar antioksidan bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

a. Hasil pengamatan

Perlakuan	Ulangan (%)				Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>P0</b>	381,38	478,63	494,91	401,42	1756,34	439,08 ± 48,55 <sup>b</sup>
<b>P1</b>	293,44	300,92	394,81	273,22	1262,38	315,59 ± 46,84 <sup>a</sup>
<b>P2</b>	303,91	304,05	333,99	278,68	1220,62	305,15 ± 19,59 <sup>a</sup>
<b>P3</b>	294,76	340,25	348,16	273,81	1256,98	314,24 ± 30,99 <sup>a</sup>
<b>P4</b>	280	330,45	280,34	263,55	1154,34	288,58 ± 25,11 <sup>a</sup>

b. Analisis ragam

Perlakuan	Ulangan (%)				Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>P0</b>	381,38	478,63	494,91	401,42	1756,34	439,08 ± 48,55 <sup>b</sup>
<b>P1</b>	293,44	300,92	394,81	273,22	1262,38	315,59 ± 46,84 <sup>a</sup>
<b>P2</b>	303,91	304,05	333,99	278,68	1220,62	305,15 ± 19,59 <sup>a</sup>
<b>P3</b>	294,76	340,25	348,16	273,81	1256,98	314,24 ± 30,99 <sup>a</sup>
<b>P4</b>	280	330,45	280,34	263,55	1154,34	288,58 ± 25,11 <sup>a</sup>
					6650,66	

Uji Rancangan Acak Lengkap

– Faktor koreksi (FK)

$$= \frac{(\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y)^2}{P \times U}$$

$$= \frac{6650,66^2}{20}$$

$$= 2.211.563,92$$

– JK Total

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y^2 - F$$

$$= (381,38^2 + 478,63^2 + \dots + 263,55^2) -$$

– **JK Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 & 2.211.563,92 \\
 & = \mathbf{84.738,05} \\
 & = \frac{\sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - F \\
 & = \frac{(1^2 + 3^2 + \dots + 1^2 + 3^2)}{4} - 2.211.563,92 \\
 & = \mathbf{58.622,71}
 \end{aligned}$$

– **JK Galat**

$$\begin{aligned}
 & = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 & = 84.738,05 - 58.622,71 \\
 & = \mathbf{26.115,34}
 \end{aligned}$$

– **KT Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 & = \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{t - 1} \\
 & = \frac{58.622,71}{4} \\
 & = \mathbf{14.655,67}
 \end{aligned}$$

– **KT Galat**

$$= \frac{JK_{\text{Galat}}}{t(r - 1)}$$

– **F Hitung**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{26.115,34}{15} \\
 &= 1.741,02 \\
 &= \frac{K P}{K G} \\
 &= \frac{14.655,67}{1.741,02} \\
 &= 8,41
 \end{aligned}$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	58.622,71	14.655,67	8,4	3,05	4,89
Galat	15	26.115,34	1.741,02			
Total	19	84.738,05				

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%) maka penambahan serbuk madu sangat berpengaruh nyata terhadap kadar antioksidan bakso daging kuda.

### Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

$$\begin{aligned}
 \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K-1) \cdot MS_{\text{error}}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{1.7 \cdot 0}{4}} \\
 &= 20,86
 \end{aligned}$$

- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

	P	2	3	4	5
JND 1%		4,16	4,34	4,46	4,54
JNT 1%		86,93	90,68	93,1	94,85

- Tabel Kodifikasi (Notasi)

Perlakuan	Rataan	Notasi
P4	288,58 ± 25,11	a
P2	305,15 ± 19,59	a
P3	314,24 ± 30,99	a
P1	315,59 ± 46,84	a
P0	439,08 ± 48,55	b



**Lampiran 5.** Hasil pengamatan dan analisis ragam kadar lemak bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu

a. Hasil pengamatan

Perlakuan	Ulangan (%)				Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>P0</b>	7,34	6,88	6,59	7,19	28	$7 \pm 0,29^a$
<b>P1</b>	7,17	6,89	7,74	7,49	29,28	$7,32 \pm 0,32^a$
<b>P2</b>	7,59	7,66	7,76	7,73	30,74	$7,68 \pm 0,07^a$
<b>P3</b>	8,04	7,85	7,72	7,91	31,52	$7,88 \pm 0,12^b$
<b>P4</b>	6,54	6,86	7,35	7,40	28,14	$7,03 \pm 0,36^c$

b. Analisis ragam

Perlakuan	Ulangan (%)				Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7,34	6,88	6,59	7,19	28	$7 \pm 0,29^a$
P1	7,17	6,89	7,74	7,49	29,28	$7,32 \pm 0,32^a$
P2	7,59	7,66	7,76	7,73	30,74	$7,68 \pm 0,07^a$
P3	8,04	7,85	7,72	7,91	31,52	$7,88 \pm 0,12^b$
P4	6,54	6,86	7,35	7,40	28,14	$7,03 \pm 0,36^c$
					147,68	

Uji Rancangan Acak Lengkap

– Faktor koreksi (FK)

$$= \frac{(\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y)^2}{P \times U}$$

$$= \frac{147,68^2}{20}$$

$$= 1090,46$$

– JK Total

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y^2 - F$$

$$= (7,34^2 + 6,88^2 + \dots + 7,40^2) - 1090,46$$

– **JK Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 &= 3,96 \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^I (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - F \\
 &= \frac{(2^2 + \dots + 2^2 + 1^2)}{4} - 1090,46 \\
 &= 2,44
 \end{aligned}$$

– **JK Galat**

$$\begin{aligned}
 &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 3,96 - 2,44
 \end{aligned}$$

– **KT Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 &= 1,52 \\
 &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{t - 1} \\
 &= \frac{2,44}{4} \\
 &= 0,61
 \end{aligned}$$

– **KT Galat**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JK_{\text{Galat}}}{t(r - 1)} \\
 &= \frac{1,52}{15}
 \end{aligned}$$

– F Hitung

$$\begin{aligned}
 &= 0,1 \\
 &= \frac{K P}{K G} \\
 &= \frac{0,61}{0,1} \\
 &= 6,1
 \end{aligned}$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	2,44	0,61	6,1	3,05	4,89
Galat	15	1,52	0,1			
Total	19	3,96				

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%) maka penambahan serbuk madu sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bakso daging kuda.

#### Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

$$\text{UJBD} = \sqrt{\frac{(K G)}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,1}{4}}$$

$$= 0,15$$

- **Tabel Nilai Kritis UJBD 1%**

	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>JND 1%</b>		4,16	4,34	4,46	4,54
<b>JNT 1%</b>		0,62	0,65	0,66	0,68

- **Tabel Kodifikasi (Notasi)**

<b>Perlakuan</b>	<b>Rataan</b>	<b>Notasi</b>
<b>P0</b>	7 ± 0,29	a
<b>P4</b>	7,03 ± 0,36	a
<b>P1</b>	7,32 ± 0,32	a
<b>P2</b>	7,68 ± 0,07	b
<b>P3</b>	7,88 ± 0,12	c

**Lampiran 6.** Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (warna) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu.

a. Hasil Pengamatan

Panelis	P0				P1				P2				P3				P4				
	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	
1	4	3	3	4	4	5	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3	2	1	3	2	64
2	5	4	3	5	5	5	4	4	4	3	4	3	3	2	4	3	3	2	2	3	71
3	4	3	4	3	4	5	5	3	4	3	5	2	4	3	3	3	3	2	2	2	67
4	3	2	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	2	2	3	4	3	2	2	3	67
5	5	4	3	4	5	5	5	5	4	3	3	3	4	3	4	4	2	1	3	2	72
Jumlah	21	16	17	21	22	25	22	19	19	14	20	15	17	13	18	17	13	8	12	12	341
Rata-rata						75		88		68		65		45							
Standar Deviasi						3,75		4,4		3,4		3,25		2,25							
Koefisien Variasi						2,28		2,12		2,55		1,92		1,92							

b. Analisis ragam

– **Faktor koreksi (FK)**

$$= \frac{(G \quad T \quad )^2}{P \quad x \quad U \quad x \quad P}$$

$$= \frac{341^2}{100}$$

$$= 1162,81$$

– **JK Total**

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - F$$

$$= (4^2 + 3^2 + \dots + 2^2) - 1162,81$$

$$= 100,19$$

– **JK Perlakuan**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r \cdot P} - F$$

$$= \frac{(7^2 + 8^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2 + 2^2)}{2} - 1162,81$$

$$= 49,34$$

– **JK Panelis**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{I \cdot r} - F$$

$$= \frac{(6^2 + 7^2 + 6^2 + 6^2 + 7^2 + 2^2)}{2} - 1162,81$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,14 \\
 - \text{JK Ulangan} &= \frac{\sum Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{l, p} - F \\
 &= \frac{(2 + \dots + 1)^2 + \dots + (2 + \dots + 1)^2}{2} - 1162,81 \\
 &= 5,87 \\
 - \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Panelis}} - \text{JK}_{\text{Ulangan}} \\
 &= 100,19 - 49,34 - 2,14 - 5,87 \\
 &= 42,84
 \end{aligned}$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	49,34	12,33	25,07	2,47	4,89
Panelis	4	2,14	0,53	1,08	2,47	4,89
Ulangan	3	5,87	1,95	3,97	2,7	4,01
Galat	87	42,84	0,49			
Total	99					

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%), maka penambahan serbuk madu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap warna bakso.



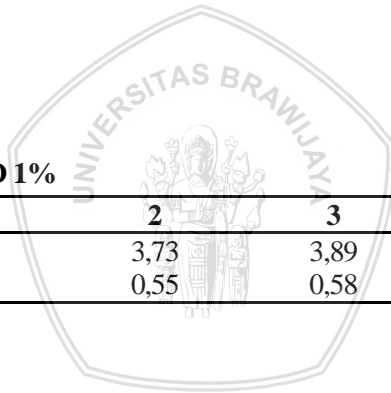
## Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

$$\begin{aligned}
 \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K - 1)}{r \cdot p}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,4}{2}} \\
 &= 0,15
 \end{aligned}$$

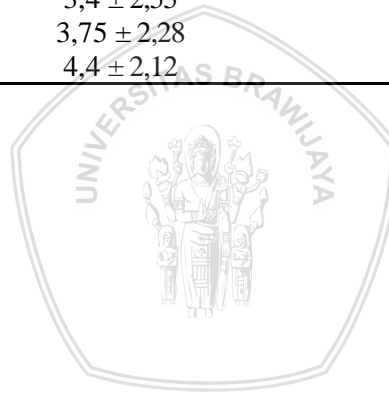
- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

P	2	3	4	5
JND 1%	3,73	3,89	3,99	4,07
JNT 1%	0,55	0,58	0,59	0,61



- **Tabel Kodifikasi (Notasi)**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P4	$2,25 \pm 1,92$	a
P3	$3,25 \pm 1,92$	b
P2	$3,4 \pm 2,55$	b
P0	$3,75 \pm 2,28$	b
P1	$4,4 \pm 2,12$	c



**Lampiran 7.** Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (rasa) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu.

a. Hasil Pengamatan

Perlakuan	P0				P1				P2				P3				P4			
U. Panelis	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4
1	4	3	4	3	4	3	3	5	4	3	3	4	4	3	3	4	2	1	2	1
2	5	4	4	3	4	3	4	5	4	3	4	2	5	4	3	4	2	1	2	1
3	3	2	5	4	3	2	3	5	4	3	4	3	2	1	4	4	2	1	1	2
4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	3	4	3	2	1	4	4	2	1	1	2
5	4	3	3	4	5	4	5	3	2	1	3	4	4	3	4	3	1	1	1	1
T. Ulangan	20	15	20	19	21	16	19	22	18	13	18	16	17	12	17	19	9	5	8	6
T. Perlakuan	74				78				65				65				28			
Rataan	3,7				3,9				3,25				3,25				1,4			
SD	2,06				2,29				2,05				2,59				1,58			

b. Analisis ragam

– **Faktor koreksi (FK)**

$$= \frac{(G \quad T \quad )^2}{P \quad x \quad U \quad x \quad P}$$

$$= \frac{310^2}{100}$$

$$= 961$$

– **JK Total**

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - F$$

$$= (4^2 + 3^2 + \dots + 1^2) - 961$$

$$= 147$$

– **JK Perlakuan**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r \cdot P} - F$$

$$= \frac{(7^2 + 7^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + 2^2)}{2} - 961$$

$$= 78,7$$

– **JK Panelis**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{I \cdot r} - F$$

$$= \frac{(6^2 + 6^2 + 5^2 + 6^2 + 5^2)}{2} - 961$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,6 \\
 - \text{JK Ulangan} &= \frac{\sum Y^2}{l, p} - F \\
 &= \frac{(2 + \dots + 6)^2 + \dots + (1 + \dots + 6)^2}{2} - 961 \\
 &= 14,76 \\
 - \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Panelis}} - \text{JK}_{\text{Ulangan}} \\
 &= 147 - 78,7 - 2,6 - 14,76 \\
 &= 50,94
 \end{aligned}$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	78,7	19,67	33,63	2,47	4,89
Panelis	4	2,6	0,65	1,11	2,47	4,89
Ulangan	3	14,76	4,92	8,41	2,7	4,01
Galat	87	50,94	0,58			
Total	99					

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%), maka penambahan serbuk madu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rasa bakso.

## Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

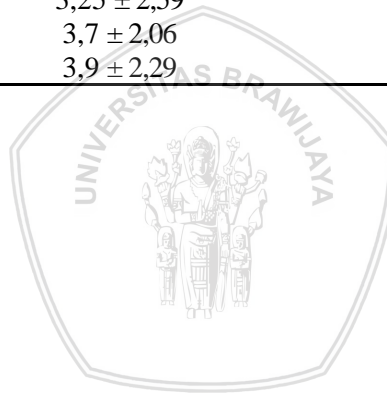
$$\begin{aligned} \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K - 1)}{r \cdot p}} \\ &= \sqrt{\frac{0,5}{2}} \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

P	2	3	4	5
JND 1%	3,73	3,89	3,99	4,07
JNT 1%	0,63	0,66	0,67	0,69

- **Tabel Kodifikasi (Notasi)**

Perlakuan	Rataan	Notasi
<b>P4</b>	1,4 ± 1,58	a
<b>P2</b>	3,25 ± 2,05	b
<b>P3</b>	3,25 ± 2,59	b
<b>P0</b>	3,7 ± 2,06	b
<b>P1</b>	3,9 ± 2,29	c



**Lampiran 8.** Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (aroma) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu.

a. Hasil Pengamatan

Perlakuan	P0					P1				P2				P3				P4				
U. Panelis	U1	U2	U3	U4		U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	
1	4	3	4	5		4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	2	1	2	67
2	4	3	4	4		5	4	5	4	5	4	3	4	4	3	2	2	4	3	2	3	72
3	4	3	3	3		4	3	3	5	4	3	4	3	2	1	3	2	2	1	3	2	58
4	4	3	3	4		3	2	3	4	4	3	3	2	4	3	4	3	3	2	2	3	62
5	5	4	5	4		4	3	5	5	3	2	2	3	3	2	2	3	2	1	1	2	61
T. Ulangan	21	16	19	20		20	15	20	21	20	15	16	16	17	12	15	13	14	9	9	12	320
T. Perlakuan	76					76				67				57				44				
Rataan	3,8					3,8				3,35				2,85				2,2				
SD	1,87					2,35				1,92				1,9				2,12				



b. Analisis ragam

– **Faktor koreksi (FK)**

$$= \frac{(G - T)^2}{x U - x P}$$

$$= \frac{320^2}{100}$$

$$= 1024$$

– **JK Total**

$$= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - F$$

$$= (4^2 + 3^2 + \dots + 2^2) - 1024$$

$$= 102$$

– **JK Perlakuan**

$$= \frac{\sum_{i=1}^L (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - F$$

$$= \frac{(7^2 + 7^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2)}{2} - 1024$$

$$= 37,3$$

– **JK Panelis**

$$= \frac{\sum_{i=1}^L Y_i^2}{r} - F$$

$$= \frac{(6^2 + 7^2 + 5^2 + 6^2 + 6^2)}{2} - 1024$$

– **JK Ulangan**

$$= 6,1$$

$$= \frac{\sum Y_1^2 + \dots + Y^2}{L.p} - F$$

$$= \frac{(2 + \dots + 1)^2 + \dots + (2 + \dots + 1)^2}{2} - 1024$$

– **JK Galat**

$$= 12,72$$

$$= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} - JK_{\text{Panelis}} - JK_{\text{Ulangan}}$$

$$= 102 - 37,3 - 6,1 - 12,72$$

$$= 45,88$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	37,3	9,32	17,69	2,47	4,89
Panelis	4	6,1	1,52	2,89	2,47	4,89
Ulangan	3	4,24	4,24	8,04	2,7	4,01
Galat	87	0,52	0,52			
Total	99					

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%), maka penambahan serbuk madu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aroma bakso.

### Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

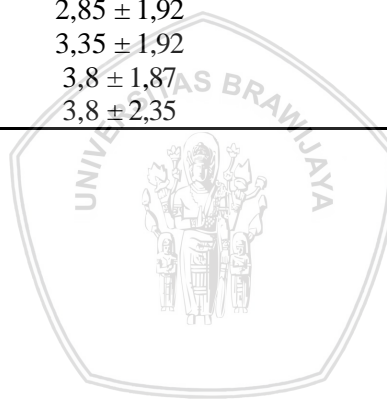
$$\begin{aligned}
 \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K - G)}{r.p}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,5}{2}} \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

	P	2	3	4	5
JND 1%		3,73	3,89	3,99	4,07
JNT 1%		0,59	0,62	0,63	0,65

- **Tabel Kodifikasi (Notasi)**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P4	$2,2 \pm 2,12$	a
P3	$2,85 \pm 1,92$	b
P2	$3,35 \pm 1,92$	b
P0	$3,8 \pm 1,87$	c
P1	$3,8 \pm 2,35$	c



**Lampiran 9.** Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (tekstur) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu.

a. Hasil Pengamatan

Perlakuan	P0				P1				P2				P3				P4			
U. Panelis	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4
1	3	2	2	4	3	2	3	3	3	2	4	2	3	2	1	2	2	1	2	1
2	4	3	3	2	4	3	3	2	5	4	5	3	3	2	2	2	2	1	1	2
3	2	1	3	2	3	2	4	2	3	2	3	3	2	1	3	2	2	1	1	2
4	4	3	1	1	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	2	2	1	2	1	2
5	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1
T. Ulangan	15	10	11	11	15	10	16	11	16	11	16	13	12	8	10	9	9	6	6	8
T. Perlakuan	47				52				56				39				29			
Rataan	2,35				2,6				2,8				1,95				1,45			
SD	1,92				2,55				2,12				1,48				1,3			

b. Analisis ragam

– **Faktor koreksi (FK)**

$$= \frac{(G \quad T \quad )^2}{P \quad x \quad U \quad x \quad P}$$

$$= \frac{223^2}{100}$$

$$= 497,29$$

– **JK Total**

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - F$$

$$= (3^2 + 2^2 + \dots + 1^2) - 497,29$$

$$= 93,71$$

– **JK Perlakuan**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r \cdot P} - F$$

$$= \frac{(4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2)}{2} - 497,29$$

$$= 23,26$$

– **JK Panelis**

$$= \frac{\sum_{i=1}^I Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{I \cdot r} - F$$

$$= \frac{(4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2)}{2} - 497,29$$

– JK Ulangan

$$= 19,26$$

$$= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{L, p}}{L, p}$$

$$= \frac{(1 + \dots + 4)^2 + \dots + (1 + \dots + 9)^2}{2} - 497,29$$

$$= 10,71$$

– JK Galat

$$= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} - JK_{\text{Panelis}} - JK_{\text{Ulangan}}$$

$$= 93,71 - 23,26 - 19,26 - 10,71$$

$$= 40,48$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	23,26	5,81	12,5	2,47	4,89
Panelis	4	19,26	4,81	10,35	2,47	4,89
Ulangan	3	10,71	3,57	7,67	2,7	4,01
Galat	87	40,48	0,46			
Total	99					

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%), maka penambahan serbuk madu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tekstur bakso.

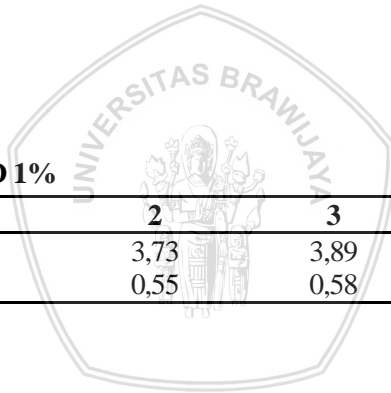
## Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

$$\begin{aligned}
 \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K - 1)}{r \cdot p}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,4}{2}} \\
 &= 0,15
 \end{aligned}$$

- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

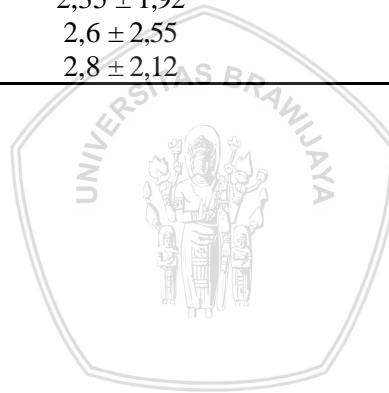
P	2	3	4	5
JND 1%	3,73	3,89	3,99	4,07
JNT 1%	0,55	0,58	0,59	0,61





- **Tabel Kodifikasi (Notasi)**

Perlakuan	Rataan	Notasi
<b>P4</b>	1,45 ± 1,3	a
<b>P3</b>	1,95 ± 1,48	a
<b>P0</b>	2,35 ± 1,92	b
<b>P1</b>	2,6 ± 2,55	c
<b>P2</b>	2,8 ± 2,12	c



**Lampiran 10.** Hasil pengamatan dan analisis ragam organoleptik (kekenyalan) bakso daging kuda dengan penambahan serbuk madu.

a. Hasil Pengamatan

Perlakuan	P0					P1				P2				P3				P4				
U. Panelis	U1	U2	U3	U4		U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	
1	3	2	3	3		3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	1	3	49
2	2	1	2	1		3	2	2	3	4	3	4	2	4	3	4	2	2	1	1	2	48
3	4	3	2	2		4	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2	1	46
4	2	1	3	4		3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	1	1	1	2	45
5	4	3	3	2		2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	2	2	2	1	2	1	40
T. Ulangan	15	10	13	12		15	10	12	12	15	10	14	12	13	9	14	12	9	5	7	9	228
T. Perlakuan	50					49				51				48				30				
Rataan	2,5					2,45				2,55				2,4				1,2				
SD	1,8					1,79				1,92				1,87				1,66				

b. Analisis ragam

– **Faktor koreksi (FK)**

$$= \frac{(G - T)^2}{x U - x P}$$

$$= \frac{228^2}{100}$$

– **JK Total**

$$= 519,84$$

$$= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - F$$

$$= (3^2 + 2^2 + \dots + 1^2) - 519,84$$

$$= 74,16$$

– **JK Perlakuan**

$$= \frac{\sum_{i=1}^L (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r, P} - F$$

$$= \frac{(5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2)}{2} - 519,84$$

$$= 15,46$$

– **JK Panelis**

$$= \frac{\sum Y_{i.}^2}{L, r} - F$$

$$= \frac{(4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2)}{2} - 519,84$$

$$= 2,46$$

– JK Ulangan

$$= \frac{\sum r_i^2 + \dots + r_j^2}{l, p} - F$$

$$= \frac{(1 + \dots + 4)^2 + \dots + (1 + \dots + 4)^2}{2} - 519,84$$

$$= 11,12$$

– JK Galat

$$= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} - JK_{\text{Panelis}} - JK_{\text{Ulangan}}$$

$$= 74,16 - 15,46 - 2,46 - 11,12$$

$$= 45,12$$

**Tabel Analisis Ragam**

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	15,46	3,86	7,46	2,47	4,89
Panelis	4	2,46	0,61	1,18	2,47	4,89
Ulangan	3	11,12	3,7	7,14	2,7	4,01
Galat	87	45,12	0,51			
Total	99					

**Keterangan:** F hitung > F tabel (1%), maka penambahan serbuk madu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kekenyalan bakso.

### Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

- Perhitungan JNT 5%:

$$\begin{aligned}
 \text{UJBD} &= \sqrt{\frac{(K - 1)}{r \cdot p}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,5}{2}} \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

- Tabel Nilai Kritis UJBD 1%

P	2	3	4	5
JND 1%	3,73	3,89	3,99	4,07
JNT 1%	0,59	0,62	0,63	0,65

- Tabel Kodifikasi (Notasi)

Perlakuan	Rataan	Notasi
P4	1,2 ± 1,66	a
P3	2,4 ± 1,87	b
P1	2,45 ± 1,79	b
P0	2,5 ± 1,8	b
P2	2,55 ± 1,92	b

**Lampiran 11 . Uji efektivitas perlakuan terbaik (De Garmo, dkk., 1984)**

Panelis	Kadar Antioksidan	Kadar Lemak	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Kekenyalan
1	1	2	4	3	7	5	6
2	2	3	6	4	5	1	7
3	5	6	1	2	3	4	7
4	4	5	3	6	2	1	7
5	2	3	4	6	5	1	7
6	1	2	5	4	6	7	3
7	3	4	6	1	5	2	7
8	3	4	5	6	1	2	7
9	3	4	5	6	1	7	2
10	2	3	6	4	5	1	7
11	6	7	3	1	2	5	4
12	3	4	6	5	2	1	7
13	3	4	2	1	5	6	7
14	4	5	1	3	2	7	6

15	3	4	6	5	1	2	7	
16	5	6	1	2	3	4	7	
17	3	4	6	5	1	2	7	
18	2	3	4	6	5	1	7	
19	4	5	1	2	6	3	7	
20	3	4	5	6	1	2	7	
Jumlah	62	82	80	78	68	64	126	
Rataan	3,1	4,1	4	3,9	3,4	3,2	6,3	
Rangk.	7	2	3	4	5	6	1	
BV	0,49	0,65	0,63	0,62	0,54	0,51	1,00	4,44
BN	0,11	0,15	0,14	0,14	0,12	0,13	0,23	

1. Perhitungan Bobot Variabel

$$= \frac{R}{r} = \frac{3,1}{6,3} = 0,49 \text{ dst,}$$

2. Perhitungan Bobot Nilai

$$= \frac{B}{T} = \frac{0,4}{4,4} = 0,11 \text{ dst}$$

**Nilai Perlakuan :**

<b>Variabel</b>	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>Terbaik</b>	<b>Terjelek</b>	<b>Selisih</b>
<b>Antioksidan</b>	439,08	315,59	305,15	314,24	288,58	288,58	439,08	-150,5
<b>Lemak</b>	7	7,32	7,68	7,88	7,03	7,88	7	0,88
<b>Warna</b>	3,75	4,4	3,4	3,25	2,25	4,4	2,25	2,15
<b>Rasa</b>	3,7	3,9	3,25	3,25	1,4	3,9	1,4	2,5
<b>Aroma</b>	3,8	3,8	3,35	2,85	2,2	3,8	2,2	1,6
<b>Tekstur</b>	2,35	2,6	2,8	1,95	1,45	2,8	1,45	1,35
<b>Kekenyalan</b>	2,5	2,45	2,55	2,4	1,2	2,55	1,2	1,35



### Nilai NE (Nilai Efektifitas)

Variabel	P0	P1	P2	P3	P4
Antioksidan	0	0,82	0,88	0,82	1
Lemak	0	0,36	0,77	1	0,34
Warna	0,69	1	0,53	0,46	0
Rasa	0,92	1	0,74	0,74	0
Aroma	1	1	0,71	0,4	0
Tekstur	0,66	0,85	1	0,37	0
Kekenyalan	0,96	0,92	1	0,88	0

3. Perhitungan NE

$$= \frac{(n \cdot p_i - n \cdot t_i)}{(n \cdot t_i - n \cdot t_i)}$$

$$\text{NE Antioksidan} : \frac{4 \cdot 0 - 4 \cdot 0}{2 \cdot 5 - 4 \cdot 0} = 0 d$$

### Nilai NP (Nilai Produk)

BN	Kadar Antioksidan	Kadar Lemak	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Kekenyalan
	0,11	0,15	0,14	0,14	0,12	0,13	0,23

Variabel	P0	P1	P2	P3	P4
Antioksidan	0	0,09	0,09	0,09	0,11
Lemak	0	0,05	0,11	0,15	0,05
Warna	0,08	0,12	0,06	0,05	0
Rasa	0,12	0,14	0,1	0,1	0
Aroma	0,14	0,14	0,09	0,05	0
Tekstur	0,08	0,11	0,13	0,04	0
Kekenyalan	0,12	0,11	0,13	0,11	0
Jumlah	<b>0,54</b>	<b>0,76</b>	<b>0,71</b>	<b>0,59</b>	<b>0,16</b>

4. Perhitungan NP
- $$= NE \times BN$$
- $$= 0 \times 0,11 = 0 \text{ dst.}$$